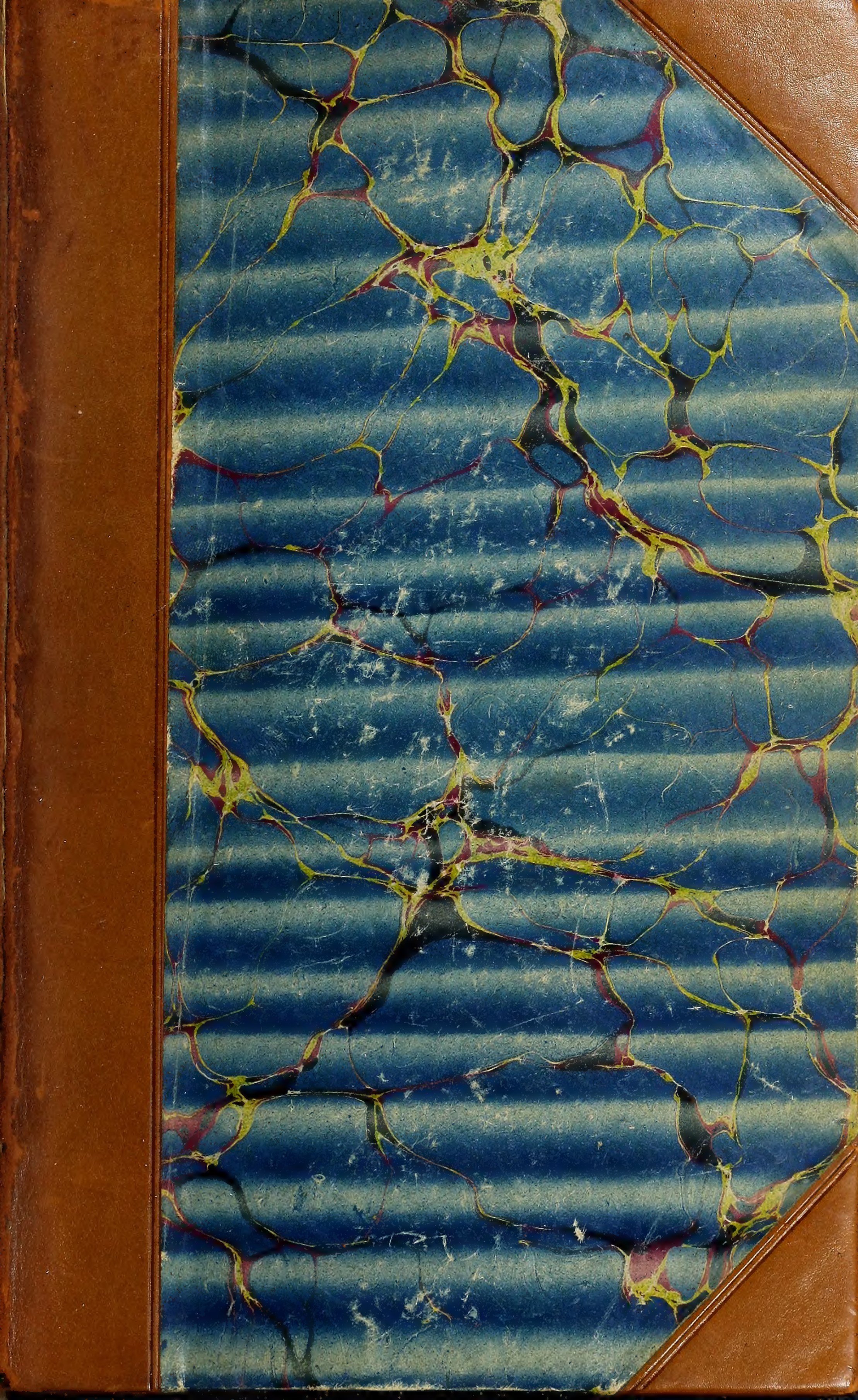


SHOUT
SHARE
IT

S.4-16.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

SECONDE SÉRIE.

TOME XII.

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,
RUE GARANCIÈRE, N. 5.

Botanl Deptt

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY BRANCH

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

TOME DOUZIÈME. — BOTANIQUE.

PARIS.
CROCHARD & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 13.

1839.

BRITISH MUSEUM

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE BOTANIQUE.

Essai *sur la disposition générale des feuilles rectisériées*,

Par MM. L. et A. **Bravais.**

Quelle que soit l'étendue des travaux modernes sur la botanique, l'organisation des végétaux supérieurs se présente à nous comme une mine féconde dont les richesses ne s'épuiseront jamais. L'ordre qui règne dans la position des feuilles et des nœuds vitaux sur les tiges, a toujours captivé les regards des plus profonds observateurs. Plusieurs ont pensé que la symétrie des plantes appartient à une construction géométrique régulière; mais la multiplicité et la bizarrerie des formes végétales, en rendant très difficile l'application de ce principe, a souvent mis en défaut les plus brillantes théories. Cependant l'harmonie existe partout dans les êtres créés : là où elle est aperçue, elle nous remplit d'admiration; là où elle se dérobe à nos regards, nous devons redoubler d'efforts pour la découvrir.

Par des recherches spéciales, nous sommes arrivés à ce résultat, que la plupart des feuilles alternes ne sont point rangées en lignes verticales, mais restent solitaires dans leur lieu d'insertion, aucune des suivantes ne pouvant jamais les recouvrir.

De là l'apparence spiralée de ces feuilles, de quelque manière qu'on les regarde ; de là le nom de curvisériées que nous leur avons donné. Cette propriété est la conséquence nécessaire de l'angle irrationnel ou incommensurable qui écarte ces feuilles dans leur spire génératrice, et ne leur permet pas de toucher deux fois la même ligne verticale. Par opposition, nous avons appelé feuilles rectisériées, celles qui sont superposées et dont le système entier se compose ou d'un nombre constant de feuilles alternes, ou d'anneaux rangés par étages et entrecroisées. Ce sont les feuilles distiques, tristiques, quinconciales, opposées, ternées, quaternées et verticillaires enfin.

Il existe un grand nombre de systèmes rectisériés connus ; nous ne voulons pas les examiner tous en détail : notre tâche serait immense. Mais nous essaierons d'esquisser leurs lois les plus générales, de montrer comment ils se succèdent les uns aux autres, et comment leur organisation est explicable par les notions élémentaires de la géométrie. Lorsque nous dirons que les feuilles d'un même système sont unies entre elles par une ou plusieurs spirales, nous ne prétendrons point que ce soit à l'aide d'un lien fibreux ou vasculaire. La spirale est une ligne *fictive*, une abstraction de l'esprit par laquelle nous nous rendons compte d'un certain rapport qui enchaine les feuilles voisines ; c'est une opération de l'entendement qui nous sert à généraliser un grand nombre de faits observés.

Nous avons démontré ailleurs combien un seul système, le curvisérié ordinaire, engendre de variétés d'organisation lorsqu'il se conjugue, lorsqu'une tige fournit des rameaux homodromes ou antidromes, lorsque l'inflorescence se développe tantôt en cimes hélicoïdes ou à spirales de même nom, tantôt en cimes scorpioïdes ou à spirales différentes, tantôt en sarmentides, en thyrses, en épis, etc. ; mais si nous examinons la réunion de plusieurs systèmes sur une même plante, quelle variété infinie de formes et de structures se présente à nos regards ! Ainsi l'ordre curvisérié précède ou suit la plupart des autres : il précède l'ordre distique, tristique, quinconcial dans les Cactus ; il suit le quinconce dans le Tulipier, la décussation dans l'épi floral de la Circée. Le distique précède le système terné dans les Iris, dans le calice de quelques Magnolias; la décussation précède souvent les systèmes ternaires, quaternaires; les rameaux des Cactées changent souvent d'une rangée en plus ou en moins, et les systèmes les plus divers peuvent se succéder de mille manières, surtout dans les parties condensées des fleurs.

Pour distinguer tous ces systèmes, nous compterons d'abord le nombre des feuilles qui se répètent dans leur superposition, ou celui des séries verticales dont se compose une tige feuillée. Ainsi les axes distiques, tristiques, ternés, etc., ont 2, 3, 6.... lignes verticales, ou sont composés d'aggrégations de 2, 3, 6... feuilles. On ne doit pourtant pas croire qu'un nombre donné de verticales présente une seule disposition. A la vérité, une seule espèce de divergence est propre aux tiges distiques et tristiques. Mais dans le système à quatre verticales, il existe déjà deux modes possibles d'arrangement, l'un ordinaire, la décussation; l'autre caractérisé par une spirale dans un sens et trois dans l'autre. Pour une réunion de 5 verticales, on trouve aussi deux systèmes alternes; pour 6 et 7 verticales, on en trouve trois; pour 8 et 9, il existe quatre systèmes possibles, et ce nombre va toujours croissant avec des élémens plus nombreux.

Dans la description de plantes même vulgaires, les botanistes ont souvent négligé des détails importans. Lorsqu'une fleur d'Iris est terminale à une tige distique, quelle idée se fait-on de la position de la corolle? On peut concevoir cette fleur implantée de bien des manières à l'extrémité de sa tige, et cependant il existe une seule position qui lui soit naturelle. Beaucoup d'obstacles se présenteront à nous pour déterminer la place réelle des organes condensés, des étamines et des carpelles multiples. La présence des glandes et des nectaires dérange souvent la symétrie apparente des fleurs. Tous ces organes n'auront de valeur à nos yeux qu'autant qu'ils représenteront une feuille, un appendice réel, le produit d'un nœud vital déterminable. S'il était prouvé qu'on dût les considérer seulement comme des annexes des feuilles voisines, leur examen nous inquiéterait peu. Mais combien de fois n'est-il pas impossible d'apprécier la valeur de ces organes minimes, et de décider s'ils sont une feuille ou une partie accessoire, une glande par exemple, de l'axe de la plante.

Dans l'étude des changemens de système, nous arriverons par l'observation à ce fait général d'une extrême simplicité, qu'il n'existe ni lacune, ni espace perdu entre deux systèmes; que l'un commence où finit l'autre. Les conséquences de ce fait sont très nombreuses. Et d'abord, si deux systèmes alternes se suivent, la dernière feuille de l'inférieur est le point de départ de la première divergence du système supérieur. Si le premier est suivi d'anneaux verticillaires, sa dernière feuille alternera avec deux feuilles de l'anneau supérieur, en faisant un angle égal à celui des spires génératrices du système verticillaire. Si le verticille précède au contraire le système alterne, alors une des feuilles verticillées sera le point de départ du premier angle du système alterne. Lorsque deux verticilles différens se succèdent, ou leurs nombres sont premiers entre eux, ou bien ils ont un diviseur commun : dans le premier cas, une seule feuille du système inférieur est alterne entre deux feuilles du supérieur; dans le second cas, il existera autant de feuilles alternes entre les deux verticilles que d'unités dans leur diviseur commun. Enfin, dans un rameau naissant, la feuille-mère est toujours le point de départ de la première divergence.

Toutes ces conditions doivent être rigoureusement remplies, afin qu'il n'existe aucun vide entre deux systèmes. Mais nous pourrions encore formuler cette loi d'une manière plus courte et dire : « Entre deux systèmes consécutifs, il existe autant de « feuilles intermédiaires que d'unités dans le commun diviseur « des nombres des spires génératrices, au point de contact des « deux systèmes ». Au reste, notre formule sera très intelligible, lorsque nous l'aurons développée dans l'examen de chacun des systèmes rectisériés pris en particulier.

On peut classer ceux-ci d'après trois méthodes, comme nous le verrons à la fin de notre travail. Nous les distinguons ici d'après la nature de leurs divergences. Toutes sont des fractions variables de la circonférence; elles ont toujours pour dénominateur le nombre des verticales de la tige. Le numérateur change moins, mais il représente le nombre de tours entiers de circonférence que décrivent une ou plusieurs spirales génératrices pour arriver immédiatement au-dessus du point de départ.

MM. Schimper et Alexandre Braun ont bien connu cette propriété des deux termes de la fraction qui mesure une divergence. Cette valeur, qui n'est qu'approximative pour un système curvisérié, est rigoureusement exacte dans l'appréciation des systèmes rectisériés.

Tous les systèmes spiraux ayant pour divergence de leurs feuilles les fractions de la circonférence $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$...; tous les conjugués du distique ayant pour divergence $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$..., appartiendront à notre première série. La seconde comprendra toutes les plantes à spirale unique dont les divergences sont $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$.... ou des plantes ayant un nombre impair de verticales. Les motifs de notre préférence pour cette classification seront appréciés par la suite de notre travail. Commençons par les systèmes de la première série, et d'abord par l'examen des feuilles distiques.

CHAPITRE I^er.

EXAMEN DES SYSTÈMES $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ET DE LEURS CONJUGUÉS.

§ I. *Des feuilles distiques.*

Nous réservons le nom de distiques aux feuilles alternes, placées sur deux rangs opposés et qui sont exactement distantes de 180°. Elles se rencontrent dans les trois grandes classes de végétaux : les Mousses, Hépatiques, Aroïdes, Graminées, Iridées, Narcissées, Légumineuses, Amentacées, etc., en offrent de nombreux exemples.

A. *Généralités.* — Les feuilles distiques sont tantôt tordues sur leur tige dans le même sens (*Camellias*), tantôt opposées presque à même hauteur et à mérithalles inégaux (*Potamogeton densum*, le bas des tiges de la Fabagelle); souvent les deux rangées sont infléchies vers le même côté de la tige (Légumineuses, Tilleul); quelquefois elles se continuent dans les rhizômes (bulbes des Monocotylédones distiques, *Menyanthes*).

Une tige commençante ne présente pas toujours une superposition exacte des premières feuilles avec ses cotylédons. Ainsi, dans l'*Anagyris fœtida*, *Zygophyllum fabago*, *Melilotus lupu-*

lina, les premières feuilles et les cotylédons sont entrecroisés avec un angle plus ou moins voisin de 90°, quoique ces plantes soient partout ailleurs distiques. Il est difficile de se rendre compte de cette irrégularité sans admettre une sorte de torsion dans les fibres du bas des tiges, ou bien la même cause qui dévie les bourgeons des Légumineuses, des Amentacées distiques.

L'organisation distique est rare sur les fleurs ; elle se rencontre quelquefois sur celles des Graminées : nous croyons devoir lui rapporter la structure de l'*Anthoxanthum odoratum.* Chaque fleur se compose, du dedans au dehors, d'un ovaire, 2 étamines, 6 bractées distiques, presque toutes engaînantes. On ne peut méconnaître l'ordre distique dans les bractées ; il se prolonge jusqu'à l'ovaire, s'il n'existe pas d'avortement d'étamines. Cette fleur est d'ailleurs évidemment terminale et différente des fleurs axillaires qui constituent les épillets de la plupart des Graminées. (1)

L'*Alopecurus pratensis* a aussi des fleurs terminales précédées de trois bractées distiques. Les trois étamines et l'ovaire sont sur la même ligne. Est-ce une véritable organisation distique, ou bien la compression des parties est-elle cause de cet arrangement? Si la fleur entière n'est pas distique, du moins elle est précédée par trois écailles distiques. Qu'on les appelle lépicènes, glumes, paillettes, peu importe ; ce sont toujours, dans la famille des Graminées, les analogues du calice et de la corolle des autres plantes.

Dans le riz cultivé, les fleurs sont aussi terminales : on rencontre d'abord trois bractées distiques ; la quatrième forme un verticille de trois pièces avec les deux lodicules. Les six étamines sont dans un cercle plus intérieur ; nous n'avons pu rigoureusement déterminer leur position. (2)

---

(1) M. Raspail assure (*Ann. des Sc. nat.*, t. v, p. 296) que les *Microlœna stipoïdes* et *distichophylla* sont organisées comme la Flouve odorante.

(2) Outre les genres *Anthoxanthum*, *Alopecurus*, *Oriza* et *Microlœna*, il est probable que nous en rencontrerions d'autres doués de fleurs, ou du moins de calices distiques, parmi ceux qui appartiennent à la première section des Graminées du mémoire de M. Raspail. D'après la description qu'il donne (Loc. cit. p. 292 et suiv.) des genres *Zoysia*, *Asprella*, *Crypsis*, *Cinna*, les fleurs sont réellement terminales et non pas latérales comme sur les autres Graminées.

B. *Passage du système distique à un système différent sur le même axe.* — La grande simplicité du distique se manifeste dans la manière dont il précède ou suit un autre système.

1° *Passage au système tristique, et réciproquement.* — Le premier passage se remarque sur les Balisiers : la partie feuillée de leurs tiges est distique; la première bractée de l'épi floral est encore à 180° de la dernière feuille. Mais à partir de ce point commence une spirale de fleurs avec 120° de divergence. Dans les rameaux latéraux, on trouve d'abord trois feuilles engaînantes distiques, puis une quatrième encore distante de 180°, et portant la première cîme de fleurs. La spirale de 120° commence à cette dernière bractée et sans lacune sur la tige.

Plusieurs *Epiphyllum* à tiges triangulaires dégénèrent en lames distiques par la disparition d'une rangée verticale de nœuds vitaux; la continuation de cette lame n'est pas différente des rameaux aplatis et primitivement distiques.

2° *Passage du distique au quinconce.* — Nous l'avons observé sur quelques épis mâles du Maïs et du *Panicum miliaceum viride;* alors la dernière feuille de la tige ou le premier rameau florifère deviennent le commencement de la spirale du quinconce. Le même passage s'observe sur les rameaux du Mûrier blanc, qui présentent leurs premières écailles et feuilles inférieures dans un ordre distique. A partir de l'une d'elles, on trouve ensuite quinze, vingt feuilles et plus, disposées en quinconce. D'autres rameaux sont entièrement distiques.

L'Airelle myrtille offre une bizarrerie d'organisation telle, que les rameaux aériens et feuillés sont toujours distiques; mais la plupart des rhizômes ou des rameaux privés du contact de la lumière par la mousse ou les pierres qui les recouvrent, sont munis de petites feuilles blanches, abortives, comme les Orobanches, et disposées en quinconce. Les feuilles 5, 10, 15, forment une série en ligne verticale. Les espèces voisines, *Vaccinium uliginosum, macrocarpum,* ont leurs feuilles curvisériées.

3° *Passage du distique au curvisérié, et réciproquement.* — Les rhizômes distiques du *Convallaria maialis, bifolia, Menyanthes trifoliata,* les tiges de *Satyrion viride, Ophrys ovata, Fothergilla alnifolia,* Vignes, se terminent par des épis floraux curvisériés; la dernière feuille distique est le point de départ d'une spirale de 137° ½; les deux systèmes se suivent d'une manière immédiate.

Les fleurs curvisériées de *Camellia* sont précédées de six ou huit écailles distiques. Un rameau de *Cactus phyllanthus* présentait 34 nœuds bien réguliers partout et distans de 137° ½; mais le 35ᵉ nœud était éloigné de 180°, et suivi de 13 autres distiques bien conformés.

Un rameau de Châtaigner présentait à son origine 7 écailles ou feuilles distiques; à partir de la septième feuille commençait la spirale curvisériée ayant 14 feuilles pour sa pousse annuelle.

Cette réunion de rameaux distiques et curvisériés est fréquente dans la nature; le plus souvent les tiges centrales affectent le dernier système, tandis que le premier est réservé pour les rameaux latéraux. C'est ce qu'on observe dans les plantes suivantes : Laurier-cerise, *Carmichælia australis, Xylophylla latifolia, Ruscus racemosus, virgatus, Medeola aspagaroides....* Le Lierre présente une disposition inverse : les branches rampantes sont distiques, et les rameaux aériens ou florifères sont curvisériés.

4° *Passage du distique à l'ordre terné.* — Cette conversion n'est pas rare; nous l'observons d'abord dans les espèces distiques de *Magnolia* (*Julan, acuminata, purpurea, cordata*). Au-dessus de la bractée spathiforme qui enveloppe la fleur, se trouve le premier verticille de trois folioles, ou de trois sépales extérieurs. Le centre de la spathe se trouve au-dessous du milieu de l'espace de 120°, placé entre deux sépales, et par conséquent, de cette spathe partent deux divergences de 60° à droite et à gauche, divergences propres au système ternaire; en d'autres termes, la spathe alterne avec deux des trois sépales extérieurs. C'est conforme à la règle qui veut que la dernière feuille distique soit la première du système terné supérieur. Dans le *Magnolia fuscata*, les fleurs étant axillaires et non terminales, sont précédées de deux bractées stipulaires engaînantes, et renferment seulement six pièces au calice.

Les calices ternés d'*Asarum europæum, Aristolochia sipho,* sont aussi précédés par des feuilles distiques, et d'après les règles ordinaires. Mais le passage au terné est surtout l'apanage de quelques fleurs terminales d'Iridées, Narcissées, Liliacées. Les fleurs latérales des Iris ont tantôt trois bractées, tantôt une seule adossée à la tige, accidentellement deux, quatre ou cinq. La position de la dernière d'entre elles détermine celle de la corolle, et lorsque ce nombre de bractées est impair, cas le plus fréquent de tous, alors, des trois pétales extérieurs, deux sont adossés à la tige, le troisième est inférieur et au-dessus de la feuille-mère. La même loi s'observe toujours dans les espèces où existent 2, 3, 4 fleurs successives, munies d'une seule bractée, et qui, naissant les unes des autres, forment des cîmes distiques aninodales comme dans *Morœa sinensis*, *Iris sibirica*, *sambucina*, *pseudo-acorus*, *squalens*, *Tigridia pavonia*.

Les *Ixias*, Glayeuls, *Sparaxis*, privés de fleurs terminales, ont aussi des bractées monophylles adossées à leurs tiges, et qui fixent la position des pétales externes, deux en haut, un en bas. Les bractées de ces fleurs offrent deux grandes nervures latérales séparées par une membrane très mince, quelquefois fendue dans sa longueur. La glume interne de beaucoup de Graminées offre aussi cette absence de nervures dans sa partie moyenne. La fente à diverses hauteurs de la bractée d'*Ixia* ou *Babiana longiflora*, nous prouve que l'*Ixia* ou *Babiana plicata* n'a point deux bractées sous-florales, mais une seule fendue jusqu'à sa base, et que la position des pétales externes de cette dernière fleur est fixée par une bractée bifide d'après les règles ordinaires.

Beaucoup de fleurs monocotylédones sont placées de même par rapport à l'axe de leurs tiges. Les unes sont dépourvues de bractées (*Orchis*, *Ophrys*, *Satyrion*, *Limodorum*); peut-être, dans ce cas, une bractée adossée à la tige manque. D'autres ont des bractées sous-florales, et il n'est pas facile de préciser leur position (*Hyacinthus orientalis*). Nous verrons plus tard l'influence des bractées latérales sur les fleurs ternaires.

5° *Passage du distique au système décussé ou quaterné.* — Une tige carrée ou décussée de *Cactus* nous a offert une transition au distique. On voyait disparaître deux rangées verticales opposées; le reste de la tige se prolongeait en une lame distique dont les nœuds s'élevaient à des hauteurs différentes, quoique ayant été d'abord la prolongation de deux rangées diamétralement opposées.

Quelques fleurs d'*Iris lutescens* et *xiphioïdes* nous ont offert, par anomalie, quatre pétales externes, quatre internes, quatre étamines, quatre loges ovariennes ; elles terminaient des axes distiques en observant la loi ordinaire : la dernière bractée alternait avec deux pétales extérieurs ; d'elle partaient deux divergences de 45° comme dans les spirales du système quaterné.

Nous ne parlerons pas du passage du distique à des systèmes plus composés dans les Aroïdes (*Àrum maculatum, dracunculus, Calla ethiopica*). Le grand nombre de lignes verticales qui succèdent à la spathe, dernière feuille de l'axe distique, rend la transition des deux systèmes d'une observation trop difficile. Les exemples cités plus haut sont suffisans, sans doute, pour prouver que, dans le passage du distique à un système différent, sa dernière feuille est le point de départ des divergences supérieures ; la transition réciproque a lieu d'une manière inverse.

C. *Passages entre des axes différens.* — Comme il est naturel de le penser, le plus grand nombre des rameaux distiques naissent de tiges organisées de la même manière. Et tantôt ces rameaux sont placés exactement dans le plan de la tige-mère (Lierre, Balisiers, *Aristolochia sipho*) ; tantôt ils sont placés transversalement ou avec un angle voisin de 90°, soumis à une force inconnue et probablement à une sorte de tersion dans leur point d'origine (bourgeons de Tilleul, Platane, Coudrier) ; tantôt, enfin, la première feuille étant adossée à la tige, les suivantes affectent peu-à-peu la position transversale (*Tradescantia virginica, Zea maïs*). La même cause, agissant en sens inverse sur une tige, produit le déjètement à droite des bourgeons d'un côté, et à gauche des bourgeons opposés (Amentacées, Légumineuses).

Le système curvisérié donne naissance à des rameaux distiques sur tous les arbres et arbustes cités au n° 3, avec le Laurier-cerise. Les tiges curvisériées du *Melianthus major* fournissent à l'aisselle de leurs feuilles des épis distiques de fleurs. Les tiges quinconciales du *Myrtille* commun ont à la plupart de leurs nœuds des bourgeons ou rameaux distiques.

Réciproquement, nous voyons des épis floraux curvisériés d'*Orobus vernus*, *Cercis siliquastrum*, *Clianthus puniceus*, provenir de tiges distiques. Les fleurs de *Cactus phyllanthus*, *epiphyllum*, les fleurs à deux bractées de l'Orme, de *Statice spathulata*, les Châtons mâles du Coudrier, Platane, proviennent aussi de rameaux distiques; enfin, elles donnent aussi naissance à des systèmes plus composés de fleurs, ceux du Mûrier, *Broussonetia*. Dans tous ces cas, la feuille-mère est le point de départ du nouveau système, et fixe la position de sa première divergence.

§ II. *Des feuilles tristiques.*

Nous n'éloignerons pas du système distique la description des tiges triangulaires, dont les nœuds vitaux suivent une spirale de 120°, ou du tiers de la circonférence. Ce mode est souvent réuni au système distique ou curvisérié; au reste, il est rare dans les plantes et plus fréquent parmi les monocotylédones qu'ailleurs. On observe cette organisation dans les Cypéracées, les Balisiers, les *Cactus* triangulaires. Nous avions cru la reconnaître aussi sur le *Pandanus odoratissimus*, parce que les feuilles terminales des tiges, pliées sur leur partie moyenne avec un angle dièdre de 120°, se recouvrent mutuellement, la quatrième exactement sur la première. Admettre que les feuilles de *Pandanus* sont tristiques à leur base parce qu'elles le sont à leur terminaison, ce n'est pas une conclusion rigoureusement juste. En effet, dans le *Cyperus papyrus*, les feuilles inférieures sont triquètres : elles changent de système à l'ombelle et deviennent curvisériées. Les treize feuilles de cette ombelle, avant de s'épanouir, sont emboîtées mutuellement et forment une spirale égale à celle du système tristique. Dès qu'elles sont épanouies, on reconnaît que ces feuilles ont éprouvé une torsion à leur base, et qu'elles sont réellement distantes de plus de 120°. Il pourrait en être de même sur le *Pandanus;* pour résoudre la question de son organisation, un individu très jeune devrait être examiné. Au reste, dans le *Cyperus papyrus*, la spirale tourne dans le même sens au bas et dans le haut de la tige.

Les rapports qui unissent les tiges tristiques aux autres systèmes sont très simples. La dernière feuille du tristique est la première de l'ordre suivant; et lorsque ce système a une seule spirale génératrice, cette dernière est homodrome à la spirale tristique.

Dans les Cypéracées, le tristique commence souvent dans la partie inférieure de la tige; il est propre à l'épi florifère des Balisiers, comme nous l'avons indiqué plus haut. Nous avons vu la spirale quinconciale ou de 144° précéder, sur le *Cactus speciosissimus*, une spirale triquètre homodrome à la première. Le système tristique précède le curvisérié dans l'épi terminal des *Carex brizoïdes*, *pallescens*, *panicea*, etc., etc. La limite des deux systèmes existe à la première bractée de l'épi, soit androgyne du *Carex brizoïdes*, soit mâle des deux autres espèces. Les spirales des deux systèmes consécutifs tournent toujours dans le même sens.

Les tiges triquètres présentent, à l'aisselle de leurs feuilles, des rameaux ou épis de systèmes fort différens. Ainsi, sans compter les épis de fleurs femelles du *Carex verna*, évidemment tristiques, nous trouvons des épis latéraux évidemment curvisériés dans *Carex brizoïdes*, *pallescens*; des épis femelles quinconciaux dans *Carex panicea* et *hordeistychos*; un système ternaire dans l'épi femelle du *Carex limosa*; des épis femelles à 10 et à 11 verticales dans un *Carex* indéterminé. Probablement, l'examen de beaucoup de Cypéracées tristiques ferait découvrir, à l'aisselle de leurs feuilles, plusieurs autres systèmes recti ou curvisériés.

§ III. *Systèmes conjugués du distique.*

MM. Schimper et Braun regardent les verticilles des feuilles comme des spirales aplaties et terminées, des anneaux à spire circulaire, unis entre eux à l'aide d'une divergence différente qu'ils nomment prosenthèse. D'après eux, la spirale d'une tige verticillée est unique, mais avec des angles qui varient entre les feuilles d'anneaux consécutifs. Ces angles conservent un certain rapport avec ceux de la divergence des verticilles supérieur et inférieur. Ces savans distingués admettent trois modes principaux d'organisation auxquels ils ont donné les noms de prosenthèse métagogique, épagogique et proagogique. Cette manière de concevoir la symétrie des organes verticillaires, nous paraît opposée à la simplicité de la nature. Elle introduit dans la science une foule d'angles et de distances de feuilles évidemment secondaires et subordonnés, et qui ne méritent pas les honneurs du premier plan dans le tableau de la nature.

Dans le cours de nos travaux, nous sommes partis de principes plus simples; nous n'avons admis pour spirales que celles qui réunissent des feuilles placées à égales distances entre elles. Renonçant à l'idée chimérique d'une spirale toujours unique, nous avons reconnu des spirales multiples ou conjuguées. Par des recherches nombreuses, nous avons ensuite vérifié qu'entre deux systèmes différens, il n'existe pas de transition ni de divergence moyenne, mais qu'ils se succèdent l'un à l'autre, chacun avec sa divergence propre, sans lacune ni intermédiaire.

L'existence des systèmes multiples a déjà été reconnue dans les plantes du système curvisérié ordinaire. Dans l'ordre rectisérié, ils jouissent de propriétés géométriques assez importantes, que nous allons énumérer.

Et d'abord, ils présentent dans les conjugués du distique des nombres égaux de spirales dextrorses et sinistrorses; on ne peut jamais ramener à une seule spirale à divergences équidistantes toutes les insertions végétales, mais on rencontre deux, trois, quatre, cinq spires génératrices similaires partant à même hauteur de la tige. La divergence de chacune d'elles est seulement $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$... moindre que celle du système élémentaire dont il est la conjugaison.

On trouvera peut-être arbitraire d'admettre en principe que les insertions végétales soient équidistantes dans toute spirale primitive ou secondaire. Mais, si on n'exclut pas les divergences inégales, il est impossible de coordonner systématiquement la symétrie des feuilles; l'esprit humain ne trouvera plus d'obstacle aux conceptions les plus bizarres sur l'harmonie de position des feuilles. Partant de principes différens de ceux des auteurs allemands, et pour éviter les écueils dans lesquels nous les croyons tombés, nous ferons dériver les dispositions décussées, ternées, quaternées, de celles du distique lui-même. On ne s'étonnera donc pas si nous nous rencontrerons rarement sur le même terrain.

Les botanistes n'ont jamais donné une raison convenable de l'arrangement des feuilles par anneaux alternes et entrecroisés. Peut-être serons-nous plus heureux dans notre explication. Essayons de représenter la symétrie des feuilles verticillaires, en formant des systèmes bijugués, trijugués, quadrijugués, avec le distique modifié.

Sur une tige nue, plaçons en A, B, C, des feuilles dans un ordre distique. Soit un second système distique, dans le même plan vertical, mais opposé au premier, en *a*, *b*, *c*. Pour arriver de la feuille A à B, et de B à C, menons deux spirales, l'une dextrorse, l'autre sinistrorse; joignons aussi entre elles les feuilles *a*, *b*, *c*, notre tige sera parcourue par quatre spirales qui se couperont toujours deux à deux, d'abord en A, B, C, *a*, *b*, *c*, puis dans les points nouveaux A′, *a′*, B′, *b′*. Plaçons quatre nouvelles feuilles dans ces intersections; les lignes qui unissent A′ et *a′*, B′ et *b′*, couperont à angle droit celles qui joignent A et *a*, B et *b*, C et *c*, étant rapportées à un même plan. N'avons-nous pas ici la figure d'une tige à feuilles opposées, d'une Labiée, par exemple?

Les spirales fictives qui réunissent les feuilles d'un même système sont tellement coordonnées, que leurs intersections sont toujours marquées par la présence d'une feuille; il n'existe pas de lacunes dans cet arrangement. La symétrie végétale repose sur ce principe d'observation. Dans une tige décussée, on embrasse toutes les feuilles par deux spirales dextrorses aussi bien que par deux spirales sinistrorses. Ce nombre ayant 2 pour commun diviseur (1), une spire génératrice unique est impossible; nous avons nécessairement un système bijugué ou à deux spirales primitives. Le système simple d'où il dérivera sera le distique. En effet :

---

(1) C'est conforme au principe (C77) exposé ailleurs. Voir *Ann. Sc. nat.* 2^e^ série, t. VII, p. 54.

Les divergences d'un système bijugué sont deux fois moindres que celles du système simple (1). La distance angulaire de A à *a'* est évidemment l'angle droit. Donc, le système simple d'où provient cet arrangement aura pour divergence deux fois l'angle droit ou 180°, c'est-à-dire la divergence du distique.

Par des raisons analogues, le système terné est le trijugué du distique. En effet, dans une branche ternée, on réunit la totalité des feuilles par trois spirales dextrorses et trois spirales sinistrorses. Il est impossible d'imaginer une spire à divergences équidistantes qui embrassât toutes ces feuilles. Dans chaque spirale oblique, la divergence est évidemment de 60°. Or, ce nombre est précisément le tiers de la divergence de deux feuilles distiques. Mais les divergences d'un système trijugué sont trois fois moindres que celles du système élémentaire d'où il dérive. Donc, celles des tiges ternées s'expliquent très bien par les lois du système trijugué du distique.

Construisons au reste *à priori* une tige ternée d'après les données précédentes. Soient A, A', deux feuilles distiques; plaçons à droite et à gauche de A, à la même hauteur et à 120° de distance, deux autres systèmes distiques dont les premières feuilles soient B et B', C et C'. Unissons toutes ces feuilles deux à deux, par des spirales dextrorses et sinistrorses. Outre les six points d'intersection déjà connus, nous en aurons six nouveaux, *a*, *b*, *c*, *a'*, *b'*, *c'* ; en les garnissant de feuilles, nous aurons construit une tige ternée à quatre anneaux de feuilles verticillaires. La distance de A à *b* est évidemment 60°, ou le tiers de 180°. Ainsi, une tige ternée peut être considérée comme le résultat d'un distique trijugué.

Nous expliquerons, d'après les mêmes principes, la disposition des feuilles qui alternent 4 à 4, 5 à 5, 6 à 6, etc. Nous dirons donc en général :

« Parmi les systèmes rectisériés, tous ceux qui sont formés

---

(1) Voir ibid., p. 56, les motifs sur lesquels repose le principe (C 109) que nous avons admis.

« de verticilles de feuilles placées 2 à 2, 3 à 3, 4 à 4... sont « des systèmes à 2, 3, 4... spirales génératrices, ou des modifi« cations du système distique alors conjugué. »

Ce que nous venons de dire des conjugaisons du distique devra se dire de toutes les conjugaisons possibles des autres systèmes élémentaires rectisériés qu'on pourra découvrir dans la nature. On doit remarquer ici que tous les conjugués du distique ont, pour la divergence de leurs spires, une fraction de la circonférence ayant l'unité au numérateur, et au dénominateur les nombres 4, 6, 8, 10... qui sont ceux des verticales de leurs feuilles; et ainsi ils rentrent tous dans la première série de divergences du règne végétal.

§ IV. *Des feuilles opposées ou décussées.*

Le système décussé étant la plus simple des conjugaisons du distique, nous l'étudierons en premier lieu et successivement dans les tiges, dans les fleurs, les calices, etc.

A. *Tiges décussées.* — Quelle que soit la forme des tiges à feuilles opposées, le plus souvent, leurs quatre rangées sont uniformes, et les gemmes qui en naissent semblables entre eux. Les rhizômes eux-mêmes, par exemple, ceux du Topinambour, sont soumis à cette règle; mais il est des circonstances où l'organisation est différente.

Ainsi, dans *Justicia adathoda*, sur quatre séries verticales, quelquefois une rangée de fleurs ne se développe pas. Le *Stachys glutinosa* fournit des fleurs par une seule des faces de sa tige; la voisine donne des rameaux à feuilles; quelquefois la face opposée à cette dernière produit des rameaux plus faibles. M. De Candolle (*Organ. vég.* t. 1, p. 347) indique une discordance entre les feuilles opposées de *Ruellia anisophylla.*

M. Poiteau a remarqué (*Ann. d'hortic.*, t. XV, p. 139), que plusieurs Cariophyllées ont leurs gemmes développées en spirale, et par conséquent la moitié des feuilles est privée de bourgeons. Nous avons vérifié ce fait dans les *Lychnis calcedonica, dioica, Alsine media, Sagina procumbens, Galium saccharatum.*

La décussation est très inexacte dans certaines plantes. Ainsi, dans les tiges à fleurs du *Sagus raphia*, nous remarquons que les bractées opposées, au lieu de se souder à leur base, sont toutes deux amplexicaules et se recouvrent mutuellement. Dans les épis floraux d'*Euphrasia lutea*, *Odontites*, il n'est point rare de trouver un écartement de plusieurs lignes entre les bractées opposées, mais avec une régularité marquée tout le long des tiges.

Dans les *Eucalyptus robusta*, *populifolia*, l'écartement est encore plus considérable ; il faut examiner les rameaux naissans pour reconnaître leur décussation. Les deux premières feuilles sont placées transversalement l'une plus haute que l'autre, et tantôt c'est la droite qui est inférieure, tantôt c'est la gauche. Des deux feuilles suivantes, neuf fois sur dix, c'est l'antérieure qui précède la postérieure et se trouve alors au-dessous d'elle. Toutes les autres feuilles se succèdent dans le même ordre que les quatre premières. L'écartement des feuilles opposées, moindre d'abord, devient très considérable dans le rameau développé. La feuille supérieure reste accolée contre l'axe long-temps après que sa correspondante s'est détachée de la tige en prenant une direction horizontale. De l'arrangement précédent résulte une spirale avec des angles alternatifs de 180° et 90°, spirale tantôt dextrorse, tantôt sinistrorse, spirale qui ne ressemble en rien aux spirales à nœuds équidistans que nous avons seules admises dans nos démonstrations. Mais si, par la pensée, nous rapprochons deux à deux et à même hauteur toutes ces feuilles, nous aurons dans les *Encalyptus* deux spires génératrices, comme dans les autres tiges décussées.

Quoique les feuilles opposées aient souvent un développement égal, leurs fleurs axillaires n'épanouissent pas toujours en même temps : ainsi les nœuds sont inégaux en force vitale. Nous avons vu souvent les fleurs opposées des Labiées, Personnées, s'ouvrir l'une après l'autre, même à plusieurs jours d'intervalle, surtout lorsque le froid retarde la végétation. Bien plus, l'ordre de succession des fleurs forme quelquefois une spirale régulière conforme à celle que nous venons de mentionner sur les *Eucalyptus* (*Galeopsis tetrahit*, *Teucrium chamœdrys*, *Euphrasia lutea*).

B. *Fleurs décussées.* — La famille des Fumariacées (DC.) est la seule à notre connaissance dans laquelle les organes floraux soient toujours décussés. Parmi un grand nombre d'espèces à feuilles alternes, on en cite une (*Fumaria oppositifolia*) à feuilles décussées ; et dans ce cas, sur la tige entière, toutes les parties foliacées suivent le même système.

Lorsque le calice et la corolle d'une plante ont la même organisation, il est souvent impossible de fixer leurs limites respectives. C'est ce qui arrive dans les fleurs de Fumariacées, dans celles de l'*Hypecoum procumbens* qui leur ressemble beaucoup. D'abord, plusieurs genres ont deux bractées sous-florales placées transversalement (*Fumaria*, *Adlumia*) ; d'autres en sont dépourvus (*Corydalis*, *Sarcocapnos*, *Cisticapnos*). Puis viennent toujours deux pétales ou sépales externes placés ÷, deux internes .—. ; puis deux étamines à anthères biloculaires, plutôt développées que les suivantes, et placées ÷ ; ensuite, quatre filets à anthères uniloculaires transversalement placées ; les deux valves de la silique sont ÷, et souvent on trouve deux placentaires transversaux non soudés et portant les graines. (1)

Le genre *Diclytra*, après deux bractées transversales, a encore deux autres bractées verticales, et par là le reste de la fleur est reculé d'un anneau sur l'axe, les autres organes restant tous en décussation. Si les deux premières bractées ont des nœuds fertiles, il en résulte des cimes orthogones (*Diclytra formosa*, *Adlumia cirrhosa*).

Il existe plusieurs familles dicotylédones qui offrent plusieurs genres ou espèces doués d'organes floraux parfaitement décussés. Ainsi :

1° Berbéridées (*Acyranthes*, *Epimedium*). Dans *Epimedium alpinum*, deux étamines opposées ne se développent pas également ; une loge d'anthère s'ouvre avant les trois autres, et lorsque les deux loges d'une anthère ont versé leur pollen, une des loges opposées est encore fermée.

---

(1) M. Bernhardi (*Ann. des Sc. nat.*, 2^e série, tome III, page 357), admet dans les Fumariées et dans l'*Hypecoum* deux rangs, chacun de quatre étamines, alternes entre eux. Nous n'admettons pas ce rang supplémentaire dont rien n'indique l'avortement. Nous n'avons pas vu les glandes dont il parle dans l'*Hypecoum procumbens*, et cette fleur nous a paru organisée avec le même nombre de pièces que les Fumariées.

2° Thymélées (*Pimelea decussata, linifolia*). Absence de bractées, calice à quatre divisions imbriquées à leur extrémité; d'abord deux placées ÷, puis .—.; étamines ÷, ovaire central.

3° Onagraires. *Circœa lutetiana* est ainsi organisée : Deux sépales transversaux, deux pétales ÷, deux étamines .—., deux feuilles ovariennes ÷.

4° Euphorbiacées. La fleur mâle du buis a deux sépales externes transversaux, deux internes ÷, quatre étamines .—. et ÷.

Parmi les familles monocotylédonées, nous trouvons quelques cas de décussation des organes floraux : 1° Aroïdes (*Pothos crassinervia*); calice à deux sépales externes transversaux, deux internes dans l'axe vertical, et quatre étamines au-devant des quatre sépales;

2° Asparaginées. Le *Mayanthemum bifolium* a deux sépales externes verticaux, deux internes transversaux, deux étamines extérieures verticales, deux plus internes transversales, deux feuilles ovariennes verticales;

3° Eriocaulées. M. de Martius cite *Nasmytia septangularis* comme organisée de la même manière. (*Ann. cit.*, t. II, p. 40);

4° Liliacées. Nous avons vu une Tulipe à organes tous en décussation.

C. *Fleurs à calices décussés.* — Il existe un grand nombre de plantes dicotylédones dans lesquelles la décussation s'arrête au calice, les pétales, les étamines, les carpelles, suivant un système différent. Si la fleur est terminale, les dernières feuilles forment deux bractées sous-florales, et les quatre pièces du calice sont une continuation évidente des feuilles de la tige. Lorsque la fleur est axillaire, les sépales sont tantôt parfaitement imbriqués et placés, deux externes verticalement, et deux internes dans une position transversale : tantôt le calice est gamosépale ou à quatre dents toujours dans la position .÷. Dans les deux cas, tantôt on rencontre deux bractées sous-florales transversales (*Evonymus, Cornus, Houstonia*); tantôt ces deux bractées manquent complètement, et nous croyons à un avortement (Thymélées, Crucifères, Onagraires). L'analogie et la comparaison de ces plantes avec leurs congénères nous les font regarder comme organisées de la même manière.

Nous excluons de cet ordre certaines fleurs à calices à quatre sépales, ayant deux pièces en haut, deux en bas (Véroniques, Orobanches, Mélampyres, Plantains, *Réséda luteola*). Nous rapportons cette disposition à un ordre spiralé propre aux fleurs quinaires, une cinquième pièce du calice venant à manquer dans l'écartement des sépales supérieurs. Il n'est point rare, en effet, de trouver parmi ces plantes des individus ayant leur cinquième sépale dans le haut de la fleur. Dans d'autres cas, où tout annonce dans un calice à quatre pièces disposées $\frac{\cdot\ \cdot}{\cdot\ \cdot}$ un ordre verticillaire, précédé de deux bractées opposées et transversales, nous admettons dans les calices un commencement de disposition quaternaires (quelques fleurs de *Lythrum salicaria*).

Quoiqu'il en soit, voici la liste des 28 familles naturelles qui nous ont présenté des genres, des espèces ou seulement des individus, munis ou non de bractées transversales, mais ayant un calice très régulier de quatre pièces imbriquées deux à deux, ou soudées dans la position $\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot}{—}}\cdot$ sur l'axe de leurs tiges. Nous énumérons ces familles d'après l'ouvrage de M. De Candolle fils (*Hist. nat. des vég.*, *introd.*, t. II) : Renonculacées, Nymphéacées, Papavéracées, Crucifères, Capparidées, Caryophyllées, Hypéricinées, Balsaminées, Rutacées, Célastrinées, Rhamnées, Rosacées, Onagrariacées, Mélastomacées, Philadelphées, Myrtacées, Ficoïdes, Saxifragacées, Cornées, Rubiacées, Vacciniées, Éricinées, Monotropées, Oléacées, Gentianées, Laurinées, Thymélées, Urticées. On trouvera probablement la même organisation, soit naturelle, soit accidentelle, dans des espèces appartenant à d'autres familles.

§ V. *Passage de la décussation à un système différent, et réciproquement.*

Nous avons déjà indiqué la loi générale qu'observent les feuilles dans les changemens de systèmes. Ici, nous avons deux spires génératrices; les deux dernières feuilles opposées formeront avec le système suivant la même divergence que les feuilles de ce dernier entre elles, toutes les fois qu'il aura quatre, six, huit spirales multiples. Une seule des deux feuilles opposées sera commune au système suivant, s'il est formé par une, trois, ou un nombre impair de spires génératrices. Mais examinons plus en détail les systèmes qui succèdent à la décussation sur le même axe.

1° *Passage à un système double, et réciproquement.* — Le cas le plus fréquent des changemens de système est sans contredit celui du passage d'une tige ou d'un calice décussé à l'ordre quaternaire. Alors, le premier anneau quaterné est alterne avec les deux dernières feuilles opposées, et le second se trouve dans la continuation des quatre rangées verticales du système décussé. Ainsi, dans les jeunes tiges de *Juniperus lycia*, *Cupressus thuioïdes*, on voit deux larges cotylédons surmontés de deux petites feuilles qui les croisent à angle droit; à droite et à gauche de chacune des petites feuilles, sont les quatre du premier anneau quaterné; les quatre feuilles suivantes sont dans la direction des quatre rangées des feuilles décussées.

Les rameaux naissans d'*Erica viridiflora* ont d'abord deux feuilles transversales, puis un anneau de quatre feuilles placées deux en haut, deux en bas; les quatre suivantes sont alternes. Ainsi commence un rameau quaternaire.

Dans toutes les fleurs à calice décussé du paragraphe précédent, la corolle à quatre divisions alterne avec le calice; viennent ensuite quatre étamines correspondantes aux sépales, souvent quatre autres alternes, et les feuilles ovariennes suivent dans le même ordre.

Le Nénuphar blanc a quatre sépales décussés, deux internes transversaux, deux externes verticaux, mais le supérieur est recouvert par les sépales latéraux : les bractées transversales manquent entièrement. La grande cavité tubuleuse, née à la base du sépale externe inférieur, et poursuivie jusqu'au point d'insertion du pédoncule à l'aisselle d'une feuille, a servi à déterminer la position réelle de la fleur sur l'axe du rhizôme curvisérié de cette belle plante. Après les quatre sépales, on trouve quatre pétales alternes, puis quatre correspondant aux sépales; paraissent ensuite huit pétales alternes aux précédens, et huit leur correspondent. Deux ou trois verticilles de seize étamines continuent le système de la fleur, et enfin un verticille de seize carpelles. Le système décussé s'est doublé d'abord et ensuite quadruplé dans cette fleur.

Arrêtons-nous quelques instans sur l'organisation des Crucifères. Leur calice décussé est suivi des quatre pétales qui l'entrecroisent; en dedans des sépales externes, on trouve deux glandes vertes très manifestes dans le genre *Brassica*, moins dans *Erysimum præcox*, peu apparentes dans *Erysimum alliaria*, *Cochlearia armoracia*. Ces glandes manquent dans *Hesperis matronalis*, *Cheiranthus cheiri*, *Iberis semperflorens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cochlearia officinalis*. Lorsqu'elles existent, nous pensons qu'elles forment un anneau quaterné avec les deux grandes étamines placées transversalement, verticille qui alterne ainsi avec les quatre pétales et avec les quatre longues étamines situées dans le rayon des pétales. Nous avons donc déjà trois anneaux quaternaires.

Restent dans la fleur deux autres glandes souvent munies de deux mamelons et situées à la base des courtes étamines qu'elles déjètent et font saillir en dehors avec les sépales correspondans. Ces corps, très gros dans *Brassica*, sont apparens dans toutes les espèces précédemment citées et se rencontrent plus fréquemment que les deux autres. Nulles traces de ces quatre glandes dans *Alyssum saxatile*, *deltoïdeum*, *Biscutella didyma*, *Mathiola torulosa*, etc., etc.

La silique nous offre encore quatre rangs d'organes, deux valves et deux placentaires, dans le rayon des sépales, puis quatre rangs de graines à droite et à gauche des placentaires. Dans les siliques du Colza, ces graines sont opposées deux à deux. En les supposant placées dans l'écartement des valves et des placentaires, elles formeront quatre rangées verticales au-dessus des pétales et des longues étamines.

Examinons actuellement si les fleurs doubles des Crucifères ne nous révéleront pas quelques détails importans de leur organisation.

Dans le *Cheiranthus cheiri*, outre le changement des six étamines en pétales, nous avons trouvé plusieurs fois deux pétales au-devant des sépales externes, dans le lieu occupé par deux glandes sur d'autres espèces; en outre, deux pétales nouveaux dans le lieu des glandes transversales. Une fleur était ainsi conformée : un premier verticille des pétales ordinaires, un second verticille répondant aux six étamines, un troisième de huit pétales, un quatrième et cinquième de six pétales et en outre quelques filamens.

Les fleurs doubles d'*Erysimum barbarea* sont encore plus composées. On trouve d'abord facilement deux verticilles de huit pétales, et ces huit rangées se continuent dans toute la longueur d'un axe commun. Nulles traces d'étamines, ni de silique, ni de graines; deux rangées de pétales dans le lieu des placentaires, deux dans celui des valves; au lieu des quatre rangées de graines, on trouve tantôt des séries de pétales, tantôt de simples filets, semblables à des cordons ombilicaux. Le centre de la fleur est une tige réelle, souvent tétragone, portant des feuilles pétaloïdes sur ses quatre faces et souvent des filets à ses angles; elle croît lentement durant plus d'un mois en s'allongeant beaucoup. Tantôt il existe une disposition régulière de verticilles quaternés, tantôt leur confusion est très grande. N'est-on pas obligé de conclure de ces faits que la silique est une continuation de l'axe de la fleur, que les placentaires et les valves sont des feuilles soudées ou des mérithalles dont les feuilles avortent complètement, tandis que les feuilles ovulaires se développent seules? et, par conséquent, n'est-on pas en droit de regarder les Crucifères comme décussées dans leur calice, et ensuite quaternées dans le reste de la fleur? Cette structure dévoilée des Crucifères doit éclairer la science dans l'étude encore si peu avancée de la symétrie des feuilles ovariennes et ovulaires.

En appliquant aux Thymélées la loi du passage de la décussation au système quaternaire, nous avons débrouillé leur inflorescence. Au-dessus des deux dernières feuilles opposées, on voit s'épanouir d'abord quatre fleurs alternes avec elles, puis quatre fleurs dans le rayon des feuilles de la tige. Plus haut, huit nouvelles fleurs s'intercalent entre les précédentes et leur succèdent dans l'ordre de développement; enfin, huit autres moins hâtives complètent un système de seize rangs de fleurs qui paraissent se continuer jusqu'à la terminaison du support florifère. Dans *Gnidia imbricata*, les quatre fleurs terminales alternent avec les dernières feuilles décussées; s'il existe cinq ou six fleurs, une ou deux répondent à ces dernières feuilles.

Le passage de l'ordre quaternaire à la décussation s'effectue en sens inverse : nous en trouvons un exemple dans *Tormentilla erecta.* Souvent les sépales sont placés comme les calices décussés, quoique leurs feuilles soient valvaires; puis viennent quatre pétales, seize étamines; au dernier anneau de huit étamines succède un cercle complet de huit akènes, et en dedans quatre autres dans le rayon des quatre pétales, comme les huit akènes dans le rayon des pétales et sépales,

2° *Passage à un système triple, quadruple, etc., etc.* — Le genre *Escholtzia* nous offre quatre pétales en décussation; viennent ensuite deux verticilles, chacun de douze étamines, dont quatre répondent aux pétales. Un troisième verticille de huit étamines est complété par les quatre feuilles ovariennes, deux valves et deux placentaires, situées dans le rayon des pétales.

La Clématite viticelle a souvent douze étamines dans le verticille le plus voisin des quatre sépales. La *Nesœa salicifolia*, munie de tiges décussées ou ternées, a ses fleurs axillaires : deux bractées sous-florales sont placées transversalement; chacune d'elles a à sa droite et à sa gauche, deux des six sépales; les six pétales completent les douze rangées verticales. Il paraît qu'il en est de même dans les fleurs à six sépales de la Salicaire, et qu'on doit y considérer les calices comme verticillaires.

Dans la plupart des Papavéracées, aux pétales décussés succèdent des verticilles d'étamines plus nombreux encore : ainsi, dans *Papaver rhœas,* nous avons compté une fois 26 étamines, une autre fois 32; dans *Glaucium flavum*, 40; dans *Pavaver somniferum*, 48; mais ces évaluations ne sont pas rigoureuses, et varient selon la grosseur des fleurs : au reste, en considérant ce qui se passe ailleurs, on n'est pas obligé d'admettre théoriquement que ces verticilles sont des multiples de quatre; sans dévier de ses lois ordinaires, la nature présente dans les verticilles tous les nombres possibles.

3° *Passage au système curvisérié.* — Cette transition est fréquente, et arrive soit sur les fleurs, soit sur les tiges. Ainsi, quelques pieds quadrangulaires de *Cactus speciosissimus* se terminent par des fleurs curvisériées. Dans ce cas, comme dans tous les suivans, une des deux dernières feuilles opposées est le point de départ de la spirale dextrorse ou sinistrorse des feuilles florales. Ainsi il arrive à la plupart des Cariophyllées, Hypéricinées, Cistinées, Mesembryanthèmes munies de calices à cinq divisions spiralées et supportées par des décussées. En vérifiant ce fait sur des fleurs terminales, il est aisé de voir que le cinquième sépale est en deçà de la verticale d'un angle convenable au système curvisérié.

Les épis floraux de *Verbena officinalis, Circœa lutetiana, Anthirrinum majus....,* succèdent à des tiges décussées. Un pied de *Calycanthus floridus* nous présenta dans le même groupe 24 tiges décussées partout, une décussée dans le bas et ternée dans le reste de son étendue, 8 enfin décussées dans le tiers inférieur, et plus haut munies de feuilles alternes curvisériées convenablement distantes. Mais le cas le plus remarquable est celui du *Melaleuca hypericifolia,* dont l'épi floral curvisérié est précédé et suivi d'un axe à feuilles opposées.

4° *Passage du quinconce à la décussation.* — Nous avons déjà parlé dans le premier paragraphe du passage du système distique aux tiges décussées. Il nous reste à mentionner un cas de tige quinconciale de *Cactus speciosissimus* qui devenait quadrangulaire. Une des cinq lignes verticales cessait brusquement, mais la dernière feuille de cette rangée n'était pas la terminaison de la spirale quinconciale : il en existait encore trois autres; la dernière de toutes était placée à 90° des deux premières feuilles opposées, et les quatre rangées verticales restantes, en s'écartant convenablement, présentaient des nœuds verticillaires. Cette observation confirme les règles générales que nous avons posées.

5° *Implantation des rameaux décussés.* — L'implantation de ces rameaux à l'aisselle d'une feuille est un autre mode de passage du système de la tige-mère à la décussation par un axe différent. La feuille-mère est pour ces bourgeons comme la feuille terminale de la spire génératrice d'un système inférieur. Ainsi, les deux premières feuilles opposées seront placées transversalement, l'une à droite et l'autre à gauche. Cette position des deux premières feuilles d'un rameau décussé naissant a été constatée par l'observation de tous les botanistes; la disposition même des *Eucalyptus robusta, populifolia*, ne s'en éloigne pas. La feuille-mère étant à 90° de chacune de ces feuilles, commence deux des spirales génératrices d'une tige décussée et détermine ainsi sa position.

Des tiges ou fleurs à calice décussé peuvent s'implanter sur des axes d'un système différent : 1° sur des tiges curvisériées de Fumariées, Crucifères, Thymélées; 2° sur des tiges ternées de *Nerium, Houstonia*; 3° sur des tiges de Bruyères à 6, 8, 10, 12, 14 verticales; 4° sur des tiges tristiques et quinconciales de *Cactus speciosissimus.*

6° *Systèmes dérivés du décussé.* — Des rameaux curvisériés proviennent souvent de l'aisselle des feuilles opposées. Ainsi on voit en naître : 1° des épis floraux dans *Veronica montana, beccabunga, Verbena officinalis*.... et 2° des calices spiralés de Caryophyllées, Hypéricinées...; 3° des fleurs curvisériées de Myrthe, de *Calycanthus* et *Chimonanthus,* et 4° des épis floraux de *Lantana camara*, à 9, 10, 14 verticales; ceux de *Verbena Aubletia* à 14 verticales. Toujours la feuille mère est le point de départ de la première divergence du système spiralé, ou alterne avec deux des feuilles du premier verticille, lorsque la disposition par anneaux successifs se rencontre.

Nous noterons cependant ici que dans le système curvisérié naissant, les angles des huit premières feuilles ne sont pas toujours exactement ceux qu'indique la théorie. La première divergence du rameau est souvent trop faible et voisine de l'angle droit; la seconde est trop forte, et environ de 180°. Cette feuille est à sa place théorique, à 5° près. La divergence de 2 à 3 est trop faible, et la feuille reste ou sur la verticale comme dans les Légumineuses, ou la dépasse d'un petit angle; la feuille 4, adossée à la tige centrale, occupe à-peu-près sa position naturelle; la feuille 5 reste trop éloignée de la verticale, et est distante de plus de 32° en deçà; la feuille 6 est assez bien située; la feuille 7 est trop adossée vers la tige.

Ainsi, dans un bourgeon curvisérié naissant, les divergences 1, 3, 5, 7, sont souvent diminuées, et les huit premières écailles paraissent réellement décussées (*Juglans regia*, bourgeons à fleurs de *Rubus fruticosus*, *idœus*). Une altération tantôt en moins, tantôt en plus, détermine cette opposition apparente. Mais au-delà des huit premières feuilles, les divergences sont régulières et conformes à la théorie curvisériée.

§ VI. *Système terné ou à 6 verticales.*

Le système terné n'est pas très fréquent sur les tiges; nous le trouvons habituellement dans *Juniperus communis*, *lycia*, *virginiana*, *Gardenia radicans*, *Houstonia coccinea*, *Nerium oleander*, *Aloysia citriodora*, *Catalpa*, *Cephalanthus*, plusieurs Lysimachiées; accidentellement dans plusieurs *Leonurus*, *Westeringia rosmarinifolia*, Grenadier, Myrte, Lilas, Olivier, *Fuchsia conica*, *globulifera*, *Dahlia pinnata*, *Valeriana officinalis*, *Anagallis cœrulea*, etc., etc.

Ce système est propre à la plupart des fleurs même doubles des Monocotylédones, aux fleurs des Berbéridées, *Cneorum tricoccum*... Il existe dans les calices et corolles des *Argemone mexicana*, *Papaver bracteatum*, *Magnolias*, *Asarum europœum*, *Aristolochia sipho*, et dans les fleurs tétrandres devenues régulièrement triandres, etc.

Les règles que nous avons constatées sur la succession des systèmes distiques, tristiques, décussés, avec des systèmes différens, sont applicables en toutes manières avec le système terné. Examinons ce sujet sous divers points de vue.

1° La dernière feuille d'un système unispiral sera placée au-dessous du milieu de l'espace entre deux feuilles ternées, c'est-à-dire à la distance de 60°, ce qui est la divergence des spires génératrices de l'ordre terné. Nous avons déjà constaté cette position pour les tiges distiques des *Iris*, *Asarum*; elle existe aussi dans tous les autres systèmes unispiralés.

Ainsi, dans *Magnolia grandiflora*, la spathe florale est la dernière feuille du quinconce de la tige. Cette spathe est au-dessous de deux sépales colorés à égale distance de l'un et de l'autre.

La tige curvisériée des *Luzula nivea, Juncus squarrosus* et autres, se termine par un épi composé, fournissant par sa base d'autres épillets, et à son extrémité deux bractées stériles. La dernière bractée fixe la position des trois sépales externes de la fleur terminale, et deux sépales se placent à égale distance de son insertion. Les épillets latéraux, souvent composés eux-mêmes, ont une spirale curvisériée dont la première bractée est sessile à l'origine de l'épillet : les suivantes sont au nombre de trois ou quatre, stériles à leur terminaison, mais fixant de la même manière l'arrangement de la fleur terminale.

Nous avons déjà démontré (*Dispos. symétr. des inflor.* § 1, dans le tome VII des *Ann. Sc. nat.*) que la bractée unique du pédoncule floral du Lys blanc est le commencement d'une spirale curvisériée analogue à celle de sa tige. C'est cette bractée solitaire qui fixe la position de la fleur des Lys. M. Braun a indiqué comme une disposition anomale celle de la fleur du Lys blanc, ayant deux pétales d'un côté et un seul de l'autre. L'observation du fait est vraie : tantôt deux pétales externes sont à droite et un à gauche, tantôt deux à gauche et un à droite. La cause de cet arrangement s'explique très bien par notre formule ; la bractée sous-florale correspond toujours à l'écartement de deux pétales externes. Cette bractée se trouvant placée tantôt à droite, tantôt à gauche du pédoncule, détermine la position correspondante de la fleur. Nous avons souvent vérifié ce fait dans *Lilium candidum, croceum, sinense, pomponium, caledonicum, martagon*.... D'après la même règle sont placés les trois sépales externes des Balisiers ; une bractée, à droite ou à gauche, fixe deux sépales, ce qu'on voit très bien dans la jeune fleur.

Dans l'*Alisma plantago*, la tige florifère est ternée, et les feuilles radicales sont curvisériées ; la dernière de celle-ci correspond exactement au milieu de l'une des trois faces de la tige triangulaire et terminale de l'*Alisma*, entre deux feuilles du premier anneau terné. Ce fait se voit très bien dans les rameaux axillaires qui devront se développer l'année suivante. Il est probable que la position de la fleur terminale des Tulipes, Safrans, Colchiques, est déterminée par celle de la dernière feuille des tiges.

Les trois sépales d'*Argemone mexicana* sont également placées vis-à-vis la dernière feuille de la tige spiralée. Les fleurs latérales munies de deux bractées transversales, ont la supérieure d'entre elles correspondante à l'écartement de ces bractées. S'il existe trois, quatre bractées avant la fleur, c'est toujours la dernière qui devient alterne avec deux sépales, et fixe ainsi le système entier. Nous avons observé une fleur axillaire avec une seule bractée disposée à l'ordinaire.

Les calices ternés des *Magnolia* sont suivis d'un système curvisérié d'étamines : une fleur de *Magnolia grandiflora*, outre ses neuf sépales, nous a présenté cinq étamines pétaloïdes disposées en spirale : en prenant la plus large d'entre elles pour la plus extérieure, les suivantes étaient de moins en moins larges. En partant de l'un des trois sépales intérieurs, on trouvait entre elles une divergence de $137^{c}\,\frac{1}{2}$; on arrivait à l'étamine 5 placée en défaut de la verticale d'un angle convenable.

Les tiges ternées de *Nerium oleander* sont terminées par des fleurs à calice spiralé à cinq ou six sépales. En prenant dans un sens rétrograde cette spirale, nous sommes toujours arrivés à l'une des dernières bractées de la tige. Que le dernier anneau ait trois, deux, ou seulement une bractée, c'est toujours l'une d'elles qui devient le point de départ de la première divergence du calice spiralé.

Un *Cactus* terné nous a offert une transition au système de sept verticales. Dans un point de la tige, une des six rangées semblait se bifurquer, et les rangées voisines s'écarter convenablement. Mais la succession des nœuds vitaux suivait un ordre conforme à la règle générale. Le nœud placé dans l'angle de la bifurcation n'était point la terminaison du système à six verticales. Au-dessus se trouvait encore un verticille de trois nœuds, et c'était à la hauteur de l'un de ces trois nœuds que commençait la spirale propre au système de sept verticales.

De tous les faits précédens, nous tirons les conclusions suivantes :

Lorsque le verticille de trois feuilles est consécutif à la spirale distique, tristique, quinconciale, curvisériée, etc., alors la dernière feuille de la spirale du système inférieur fixe à sa droite et à sa gauche la position de deux feuilles du verticille terné, et par suite du système entier à six verticales.

Si ce dernier système, au contraire, précède un ordre spiralé quelconque, alors une des trois dernières feuilles ternées est le point de départ de la spirale subséquente.

2° Les systèmes verticillaires ou à spirales multiples précèdent ou suivent l'ordre ternaire, d'après les règles connues : ainsi les tiges de Lysimachies, de Genevriers, sont précédées par la décussation ; au point de contact des deux systèmes, une des feuilles opposées fixe à sa droite et à sa gauche deux des trois feuilles suivantes ; la dernière de celles-ci reste au-dessus de la seconde feuille opposée.

Dans la Lysimachie vulgaire, une tige ternée devient-elle quaternée? Au point de réunion, nous voyons une des trois feuilles avoir à sa droite et à sa gauche deux feuilles du premier anneau quaterné, avec une divergence de 45°. Dans le passage de la décussation à l'ordre terné, et de celui-ci au quaterné, une seule feuille se rencontre entre les deux systèmes.

Lorsqu'un nombre double d'organes succède aux verticilles ternés, alors, des six feuilles suivantes, trois alternent avec les précédentes, et trois leur correspondent. C'est ce qu'on observe très bien dans les douze étamines et six carpelles d'*Asarum europœum.* Les six étamines du verticille inférieur sont placées dans les trois espaces intermédiaires du calice et dans le rayon des sépales. Le second verticille d'étamines alterne avec le premier; le verticille ovarien répond aux six premières étamines. Dans *Aristolochia sipho*, l'anneau des six feuilles ovariennes occupe la place des six étamines supérieures de l'*Asarum.*

3° *Implantation des rameaux ternés.* — Nous avons déjà dit que la feuille-mère se comportait vis-à-vis d'un rameau naissant comme la feuille terminale d'un système spiral. Si cette règle est rigoureuse, le rameau terné naissant présentera toujours une feuille adossée à la tige centrale et deux au-dessus de la feuille-mère. Cette loi s'observe-t-elle toujours?

Nous l'observons d'abord dans la vaste famille des Graminées.

Les fleurs étant presque toujours axillaires à de petits épis, nous offrent dans leur premier verticille une paillette adossée au rachis et deux lodicules en avant; puis trois étamines, une en avant, deux en arrière; enfin un ovaire asymétique, avec une rainure dorsale en arrière. Ce cas est sans contredit le plus fréquent de tous : à la base de chaque fleur est sa feuille-mère, appelée glume externe. La lépicène ou les valves inférieures sont des bractées de l'axe dépourvues de fleurs à leur aisselle.

Cet arrangement est tellement fixe, que quelquefois l'étamine antérieure manque, et la symétrie du reste de la fleur n'est pas dérangée (exemple, *Bromus madritensis*); ou bien les deux lodicules manquent comme dans *Nardus stricta ;* à cela près, la fleur est organisée de la même manière. Nous devons cependant avouer que la structure du nard peut s'expliquer sans admettre un avortement de lodicules. La glume interne est alors comme une feuille distique, et les trois étamines occupent une place naturelle, comme les trois pétales externes des Iris. Le nard est en outre à nos yeux une Graminée à épi distique le plus simple possible.

Parmi les fleurs monocotylédones en épi, une seule s'est présentée à nous ayant un pétale adossé à l'axe et deux pétales au-dessus de la bractée-mère : c'est le *Lachenalia orchioïdes* à fleurs sessiles, obliquement implantées sur la tige ; nulles traces de bractées sous-florales.

Mais pourquoi beaucoup de Scilles, d'Orchidées françaises, ont-elles leurs fleurs différemment placées, savoir, deux pétales contre la tige et le troisième au-dessus de la feuille-mère? Nous soupçonnons que, dans la plupart des cas, une bractée sous-florale a avorté, et que cette bractée devant être ou adossée à la tige comme celle des Ixias, ou latérale aux pédoncules comme celle des Lys, sert à fixer la position des premiers pétales. Ainsi, ces fleurs n'ont pas leur système terné en contact immédiat avec la feuille qui les porte à son aisselle.

Il est plus difficile d'expliquer l'origine suivante des rameaux ternés. On trouve d'abord deux bractées transversales, puis un premier verticille de trois feuilles, placées deux contre la tige, et une en avant au-dessus de la feuille-mère, ou bien dans une position inverse, deux en avant, une en arrière. Le premier cas se rencontre dans les rameaux naissans de Laurier-Rose, *Catalpa*, Céphalante d'Occident, *Houstonia coccinea*, dans les fleurs de *Cneorum tricoccum*. Le second cas se présente dans le Genevrier commun et le *Mahonia fascicularis*.

Le système ternaire est ici précédé par deux feuilles opposées, et, d'après la règle ordinaire, une de ces feuilles devrait alterner avec deux des ternées, avec une divergence de 60°. Pourquoi ce changement dans la symétrie ordinaire? Nous n'éluderons pas cette objection; pour chercher à la résoudre, nous dirons d'abord qu'elle s'applique à un petit nombre de cas; ensuite, nous avons trouvé quelques rameaux naissans d'*Houstonia coccinea*, dans lesquels l'implantation du terné était conforme à la loi générale. Peut-être d'ailleurs, dans les rameaux naissans, la feuille-mère a-t-elle une influence directe sur le second verticille, et contraint-elle le rameau à avoir une rangée verticale de feuilles commune avec celle qu'elle occupe sur la tige centrale. Pour expliquer tous les faits d'organisation végétale, nous n'aurons pas assez généralisé notre formule. Dans le cas présent, le système terné est précédé de deux feuilles opposées, de la même manière qu'il en serait suivi, si la décussation succédait au terné. Deux systèmes consécutifs sont peut-être disposés l'un par rapport à l'autre, de telle sorte qu'il soit indifférent ou que l'inférieur fixe la première divergence du supérieur, ou que celui-ci soit placé comme pouvant servir de point de départ au système inférieur.

La symétrie si variée des fleurs fournira, sans doute, d'autres difficultés à résoudre et des objections contre notre théorie; mais son application est d'ailleurs si étendue, que nous pouvons laisser quelques objections en arrière. Quelle est d'ailleurs, en botanique, la théorie assez vaste pour embrasser tous les faits, et la formule assez souple pour se plier à toutes les objections?

§ VI. *Systèmes quaternaire, quinaire, ou à huit, dix, douze verticales.*

Les systèmes à huit, dix, douze verticales, se rencontrent dans les tiges de Prêles, Lycopodes, Bruyères, Cactées, Eupatoires, *Convallaria verticillata.* On trouve quelques fleurs monocotylédones à huit rangées d'organes (*Paris quadrifolia*, *Allium moly*, *Agapanthus umbellatus*, *Iris* déjà cité); mais ces systèmes sont très fréquens dans les fleurs dicotylédonées à quatre ou huit, cinq ou dix, six ou douze étamines.

Notre formule générale convient à ces nouveaux systèmes comme aux précédens. Aux développemens déjà donnés, ajoutons quelques transitions dont il nous reste à parler.

1° *Passages aux systèmes alternes.* — Le quinconce propre aux folioles de l'involucre de chaque fleur d'*Echinops*, celui des feuilles pédonculaires et calicinales d'*Epacris grandiflora*, est suivi, dans ces fleurs, d'un système à dix verticales. Mais nous n'avons pas été assez heureux pour fixer la position réelle du premier verticille par rapport à la dernière feuille quinconciale.

Les pétales, étamines et carpelles quinaires, sont ordinairement précédés par la spirale curvisériée qui se continue sur les calices. Les cinq dernières feuilles se rapprochant et se soudant même dans beaucoup de cas, la position de la corolle est déterminée par celle du calice ou, ce qui est plus rigoureux, par celle du dernier sépale. Deux des pétales se placent à égale distance de celui-ci, et la position du reste de la fleur est fixée. On dit ordinairement que la corolle alterne avec le calice; ce langage est rigoureusement vrai lorsque le calice forme un verticille réel. Mais toutes les fois qu'on ne peut méconnaître une spire calicinale, les sépales n'ont qu'un verticille apparent; la corolle appartient alors à un système différent, et, si on la suppose débarrassée de l'effet des soudures d'organes, elle sera seulement en rapport avec le dernier des sépales. Supposons une fleur axillaire binodale: le dernier sépale sera la feuille 7; sa position théorique dans le système curvisérié est 242° 25′. Mettons à droite et à gauche deux pétales à la distance de 36°, et tous les autres à 72° des premiers, nous aurons, pour la position du pétale inférieur, 350° 25′, ce qui est bien voisin de 360° ou du point immédiatement situé au-dessus de la feuille-mère, ce qui est la position qu'on croit reconnaître à vue d'œil dans toutes les fleurs quinaires placées ainsi: deux pétales en haut et trois en bas.

Dans les fleurs binodales, c'est donc la septième feuille ou le cinquième sépale qui détermine l'arrangement des verticilles floraux ; nous sommes obligés d'adopter cette conséquence, afin de coordonner dans une même formule tous les changemens de systèmes, et spécialement ceux qui résultent du passage de l'ordre spiral à l'ordre verticillaire.

2° *Passages aux systèmes verticillaires différens.* — Le passage des systèmes quaternaires, quinaires, à des verticilles supérieurs en nombre, a lieu d'après les règles ordinaires. Ainsi, lorsqu'un anneau de quatre ou cinq feuilles est suivi de huit ou dix autres, on voit deux des nouvelles entre chacune des inférieures, et se placer toutes à des distances égales entre elles. Les quatre sépales et quatre pétales de la tormentille sont suivis d'un anneau de huit étamines, intercalées deux à deux entre les pétales ; le second anneau de huit étamines est plus en dedans et alterne avec le premier.

Dans les Potentilles, Fraisiers, *Comarum*, après cinq pétales, se voient dix étamines intercalées, et enfin dix autres plus en avant et alternes avec les premières.

Dans *Metrosideros linearis*, après les cinq pétales, on trouve deux verticilles correspondans de quarante étamines, plus un verticille de vingt intérieures, sans compter l'ovaire.

Ces nombres d'organes verticillaires décroissent avec la même régularité en sens inverse ; nous avons déjà cité la Tormentille dans le N° 1 du § V.

Lorsqu'une fleur axillaire pentandre ou décandre se termine par deux feuilles ovariennes, nous observons ordinairement deux loges placées, l'une en haut contre la tige, l'autre en bas dessus la feuille-mère. Une des étamines du second verticille, lorsqu'il en existe deux, ou du verticille unique, se trouve toujours dans le diamètre vertical de la fleur. D'après notre règle générale, les feuilles ovariennes opposées faisant un angle droit avec une étamine, ce sera avec l'étamine impaire, supérieure ou inférieure. Ces feuilles ne seront donc pas placées verticalement, mais transversalement, par rapport à la fleur. Or, voici ce que l'observation apprend à cet égard :

Dans les Mélampyres, la capsule se fend de haut en bas, et on observe deux feuilles ovariennes transversales dont la nervure médiane porte à sa base, de chaque côté, une graine droite. La position de la capsule ne s'écarte pas des règles ordinaires.

Dans les Rhinanthes, Véroniques, Euphraises, il est encore évident que les feuilles ovariennes sont placées en travers de la fleur, et non l'une au-dessus de l'autre, et qu'elles portent les graines sur les bords de leurs nervures médianes, souvent soudées entre elles dans le bas. Cette manière d'expliquer la position des feuilles ovariennes me semble la plus naturelle de toutes, et celle qui doit se présenter en premier lieu à un observateur judicieux. Il n'en est probablement pas de même pour les Scrophulaires, Verbascum, Digitales, Linaires : la déhiscence souvent transversale des capsules semble indiquer des feuilles placées, l'une contre la tige, l'autre dessus la feuille-mère. Souvent aussi le trophosperme se détache, comme s'il appartenait à une prolongation de l'axe. Dans ce cas peut-être, comme dans celui de certains rameaux naissans du système ternaire, nous serons obligés de supposer que la position des feuilles ovariennes, relative au verticille précédent des étamines, est telle que comporterait la succession d'un verticille quinaire à deux feuilles opposées.

On dira peut-être que les pistils étant fendus transversalement, prouvent que les feuilles ovariennes sont réellement placées, l'une contre la tige, l'autre contre la feuille-mère. Mais nous sommes portés à admettre dans plusieurs fleurs des feuilles pistillaires indépendantes des feuilles ovariennes.

La Parnassie, lorsque son ovaire est à cinq valves, présente une alternance régulière entre les pétales, étamines, nectaires et feuilles ovariennes. Lorsque celles-ci sont au nombre de quatre, ce qui est le cas ordinaire, alors, en remarquant que le calice est spiralé, nous trouvons que le nectaire, placé à 180° du premier sépale, est distant de 45° de deux valves voisines, et sert à fixer ainsi la position des quatre valves.

Au reste, les organes floraux, par leurs complications et soudures multipliées, présentent un grand nombre de bizarreries qui empêchent d'établir des résultats généraux. Souvenons-nous que c'est par l'observation des tiges que nous sommes arrivés à une formule, et qu'en cherchant à l'appliquer aux fleurs, nous suivons le fil de l'analyse, en marchant du connu à l'inconnu. La symétrie des feuilles ovariennes et ovulaires est encore trop contestée pour pouvoir lui appliquer les règles que nous avons reconnues spécialement sur les tiges, les calices, corolles et étamines. On nous opposera de grandes anomalies dans les fleurs : nous conviendrons du nombre et de la force des objections, quoique la petitesse des angles contestés doive en diminuer l'importance. Mais on nous saura peut-être gré d'avoir fait une tentative aussi hardie, sans nous dissimuler les dangers de cette périlleuse entreprise ; nous éviterons d'ailleurs des détails étrangers à un essai sur la disposition générale des feuilles rectisériées.

Le plus souvent, les systèmes quaternaires, quinaires, sexénaires, sont précédés à leur origine par des verticilles de feuilles moins nombreuses. Nous en avons plusieurs fois parlé dans les paragraphes précédens ; nous n'y reviendrons pas davantage.

3° Il nous reste à examiner les tiges ou axes quelconques qui présentent une grande variété dans le nombre des pièces verticillaires successives, et qui souvent n'ont qu'un seul anneau dans chaque système, c'est-à-dire la moitié des feuilles qui devraient le composer. Ainsi, il n'est point rare de voir, après un anneau de cinq feuilles, en succéder un de six, puis de sept, de huit, etc. En voici quelques exemples :

Dans un rameau naissant de Pesse commune, nous avons trouvé deux bractées transversales, puis quatre au second verticille, puis cinq et sept. Une tige plus grosse offrait plusieurs anneaux de douze, puis de treize, quatorze, seize, dix-sept, dix-huit folioles ; à leur aisselle, dans le haut, sont autant de fleurs axillaires, ce qui prouve que ces folioles forment autant de nœuds vitaux sur la tige.

Les Prêles montrent aussi une grande variété dans le nombre de leurs nœuds ; mais l'épi conique de la fructification est surtout remarquable par les différences de nombres des pédicelles qui portent les sporanges. Un épi avait plusieurs verticilles de dix-sept, puis de seize disques ; les derniers avaient seulement les nombres treize, onze, sept, six, trois.

Une tige florifère de *Collinsia grandiflora* est décussée en bas, puis offre des anneaux de trois, quatre, cinq feuilles munies de fleurs à leur aisselle.

Dans la Véronique verticillée, on trouve au bas de la tige la décussation, puis l'ordre terné, quinaire, sexénaire et septénaire enfin, qui se prolonge dans l'épi floral, du moins à sa base.

Sur les tiges courtes, à folioles verticillaires nombreuses et variables d'un étage à l'autre, il est impossible de vérifier s'il existe une ou plusieurs feuilles intermédiaires régulièrement placées entre deux systèmes consécutifs. Mais les observations précédentes vont nous servir à expliquer les organisations les plus compliquées.

Et d'abord, nous trouvons dans les *Echinops* une tige à feuilles curvisériées, surmontée par une tête arrondie qui porte les involucres des fleurs. Celles-ci sont rangées en séries verticales qui varient, selon leur grosseur, de dix-huit à vingt-neuf, du moins dans les *Echinops Ritro, sphœrocephalus* et *giganteus*. Les systèmes de ces aggrégations sont nombreux, mais la plupart appartiennent à l'ordre verticillaire; le nombre des nœuds vitaux est moindre dans le bas et à l'extrémité du réceptacle commun.

Les ovaires composés des Fragariées, Clématites, de plusieurs Anémones, les cupules des Chênes, sont probablement disposés par anneaux verticillaires; leurs variations sont tantôt régulières, tantôt produites par des avortemens. Toutes ces causes réunies rendent l'examen rigoureux de ces plantes à-peu-près impossible. De là, l'irrégularité des spirales dextrorses et sinistrorses qui feraient découvrir leur organisation réelle. Si, dans un sens, les spirales sont régulières, souvent dans l'autre existe une déformation; souvent deux spires convergent en une seule, ou bien une d'elles diverge en deux ou trois autres.

Il serait aussi aisé de soumettre à l'analyse géométrique tous ces organes condensés qu'un cône de Pin ou un réceptacle de Tournesol, si le même système était suivi régulièrement dans une zone d'une certaine étendue. Celui qui voudra se livrer à ce genre de recherches, devra se prémunir contre les causes multipliées d'erreurs qu'il rencontrera à l'extrémité des tiges.

(*La suite au prochain cahier.*)

CRYPTOGAMÆ BRASILIENSES *seu Plantæ cellulares quas in itinere per Brasiliam à celeb.* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE *collectas recensuit observationibusque nonnullis illustravit,*

C. MONTAGNE D. M.

PHYCEÆ Fr. (1)

1. *Conferva viridi-fusca* Montag. (*Sp. nov.*) Cent. Pl. cell. exot. in Ann. Sc. nat. 2^{e} sér. Bot. t. VIII. p. 350, cum diagnosi.— Hab. prope Macahé lecta.

2. *Conferva media* Ag. Syst. Alg.

3. *Conferva catenata* Ag. Syst. Alg.

4. *Conferva trichotoma* Ag. Syst. Alg. — Hab. prope *Macahé*, provinc. Rio de Janeiro, cum præcedentibus lecta.

5. *Conferva Hilarii* Grev. (*Sp. nova*). — Hab. prope *Aldea Velha* lecta.

6. *Conferva pellucida* Huds. — Hab. prope *Villa Boa* urbem prov. Goyaz principem lecta.

7. *Ceramium clavulatum* Ag. Sp. Alg. II, p. 15. Montag. Hist. civ. polit. et nat. de l'île de Cuba, édition française; Bot. Crypt. p. 26, pl II, fig. 1 (icon analytica). *Boryna ciliata* Bory in Belang. (Voy. aux Indes Orientales, Crypt. p. 177 (fide specim.)— Hab. prope *Macahé* et *Itapacoroia*, prov. Sanctæ Catharinæ lectum.

8. *Enteromorpha clathrata* Grev. Alg. Brit. — Hab. in salso lacu vulgò *Saguarema* lecta.

9. *Enteromorpha compressa* Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé* lecta.

10. *Enteromorpha intestinalis ?* Link. Hor. phys. Berol. v. *angustissima.* — Hab. cum præcedente.

11. *Ulva rigida* Ag. Spec. Alg. — Hab. cum præcedente.

---

(1) Thalassiophytæ ferè omnes hùc relatæ, à cl. Greville determinatæ et, si quando novæ, diagnosi illustratæ fuerunt. Earum autem catalogum jàm evulgavit celeb. A. de Saint-Hilaire in ejus opere: *Voyage dans le district des Diamans et sur le littoral du Brésil*, Paris, 1833, 2 vol. in-8°, nec non in *Archives de Botanique*, t. II, p. 448, *sq.*

12. *Ulva linza* L. Grev. l. c. — Hab. prope *Itapacoroia.*

13. *Porphyra vulgaris* Ag. Ic. Alg. eur. — Hab. prope *Macahé* lecta.

14. *Caulerpa Selago* Ag. Syst. Alg.—Hab. prope *Aldea Velha.*

15. *Liagora ? ? dichotoma* Grev. (*Sp. nov.*) — Hab. cum priori.

16. *Sphærococcus* (Phyllophora) *Lactuca* Ag. Sp. Alg. *Phyllophora Lactuca* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Manguinhos* lectus.

17. *Sphærococcus* (Chondrus) *multipartitus* Ag. l. c. *Chondrus multipartitus* Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé* et *Aldea Velha* lectus.

18. *Sphærococcus* (Chondrus) *divaricatus* Nob. *Chondrus divaricatus* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. cum præcedente.

19. *Sphærococcus* (Gelidium) *multiflorus* Nob. *Gelidium multiflorum* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. in præcedente.

20. *Sphærococcus* (Gelidium) *parvulus* Nob. *Gelidium parvulum* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Habitatio deest.

21. *Sphærococcus* (Gelidium) *corniculatus* Ag. l. c. *Gelidium corniculatum* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Aldea Velha* lectus.

22. *Sphærococcus* (Gigartina) *ramulosus* Mart. Fl. Bras. I, p. 36. *Gracilaria ramulosa* Grev. l. c. — Hab. cum præcedente.

23. *Sphærococcus* (Gigartina) *confervoides* Ag. l. c. *Gracilaria confervoides* Grev. l. c. — Hab. cum priori.

24. *Sphærococcus* (Gigartina) *acicularis* Ag. l. c. *Gigartina acicularis* Lamx. *Essai*, et Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé* lectus.

25. *Sphærococcus* (Gigartina) *acicularis* var. *pulchrè bipinnatus.* Forma nova. — Hab. prope *Itapacoroia* lectus.

26. *Sphærococcus* (Gigartina) *musciformis* Ag. l. c. *Hypnæa musciformis* Lamx. *Essai.* — Hab. prope *Aldea Velha, Aldea dos Reis Magos*, prov. Espirito santo, et *Itapacoroia* lectus.

27. *Sphærococcus* (Gigartina) *elegans* Nob. *Gigartina elegans* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. prope *Aldea Velha* lectus.

28. *Sphærococcus* (Gigartina) *plicatus*? Ag. l. c. — Hab. cum priori lectus.

29. *Grateloupia filicina* Ag. l. c.— Hab. cum præcedente.

30. *Chondria* (Laurencia) *pinnatifida* Ag. l. c.— Hab. prope *Macahé* et *Aldea Velha* lecta.

31. *Chondria* (Laurencia) *obtusa* Ag. l. c. — Hab. cum priori.

32. *Chondria* (Laurencia) *papillosa* Ag. l. c. — Hab. cum priori.

33. *Chondria* (Acanthophora) *muscoides* Ag. l. c. et Ic. Alg. eur. t. XVIII. — Hab.....

34. *Plocamium vulgare* Lamx. *Essai.* — Hab. prope *Macahé* lectum.

35. *Halymenia palmata* var. Ag. l. c. *Rhodomenia* (1) *palmata* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Aldea Velha* lecta.

36. *Delesseria fimbriata* Nob. *Nitophyllum* (2) *fimbriatum* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. cum præcedente.

37. *Rytiphlæa obtusiloba* Ag. l. c. *Amansia obtusiloba* Grev. Alg. Brit. *Sphærococcus Maximilianus* Mart. l. c. p. 33, Icon. select. crypt. Bras. t. 4. — Hab. cum priori.

38. *Rytiphlæa Hilariana* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. prope *Macahé.*

39. *Thamnophora Seaforthii* Ag. l. c. Montag. Hist. civ. polit. et nat. de Cuba, ed. franc. Bot. Crypt. p. 59, Pl. 5, fig. 1 *a-e, k, l.* (Structuræ ramulorum et fructificationis analysis). *Sphærococcus triangularis* v. *bifarius* Mart. l. c. p. 37. *Fucus Seaforthii* Turn. Hist. Fuc. II, p. 130, t. 120. *Amansia Seaforthii* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Manguinhos* lecta.

40. *Padina variegata* Gaill. Résum. Thalass. — Hab. prope Rio de Janeiro et *Itapacoroia* lecta.

41. *Padina flava* Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé.*

42. *Dictyota dichotoma* Lamx. var. *intricata* — Hab. prope *Aldea Velha* lecta.

43. *Sargassum cymosum* Ag. l. c. — Hab. cum priori.

44. *Sargassum stenophyllum* Mart. l. c. p. 47. Icon. select. crypt. t. 5. var. prioris?

45. *Sargassum latifolium* Ag. Syst.? — Hab. prope Manguinhos lectum.

46. *Sargassum lendigerum* Ag. l. c. — Hab. prope *Macahé* lectum.

---

(1) Nomen genericum non satis ritè compositum, cùm alterum verbum radicale ita mutilatum sit, ut omnes etymologia effugiat. Hujusce forsan olim adoptaturi generis nomen sic amandandum: *Rhodymenia*, in quo, ut in *Halymeniâ*, bina radicalia ῥόδον et ὑμὴν manifestiùs in oculos occurrunt.

(2) Nomen hujus generis Grevillæani contrà canones è voce latinâ *nitor* et voce græcâ φύλλον compositum est; hinc hybridum et repudiandum.

BYSSACEÆ Fr.

47. *Scytonema? thelephoroides* Montag. (*nov. sp.*). sericeum, filis dichotomis flexuosis spiraliter contortis fusco-hepaticis viridibusque apice attenuatis acutis fastigiatis in stratum pannosum semi-orbiculare variegatum basi tantùm (*ut videtur*) affixum laxè intertextis. — Hab.....

Desc. Pileum dimidiatum *Thelephoræ terrestris* satis refert. *Cænogonio* in speciem analogum, sed reverà structurâ sui generis diversum. *Cæspes* 2 1/2 poll. latus, sesquipollicem longus, 1 ad 2 lin. crassus, subpileiformis, semirotundus, uno latere tantùm, ut videtur, affixus, suprà subtùsque liber. *Facies supina* æruginoso hepaticoque variegata, filis à centro radiantibus sublævigata, lineis concentricis aliter coloratis ex eorumdem elongatione repetita filorum forsan pendentibus, notata. *Facies prona* s. inferior ferè unicolor, rubro-hepatica, aculeis filorum contortorum prominulis hirta, coloris aliquid æruginosi tamen hìc et illìc servans. *Margo* semiorbicularis omninò liber tenuissimè fimbriatus. *Fila*, quorum contextu fit cæspes mox memoratus, pollicem usque longa, dichotoma, apice subfastigiata, acutissima, vario modo inter se, ut in *Vaginaria* (*Oscillatoria* Ag.) *chtonoplaste* spiraliter contorta, bis terve centesimam millimetri partem diametro metientia, tubo crassissimo intùs sporangia (cellulosa?) tertiam partem ipsius fili latitudine adæquantia, longitudinem verò plus vice simplici diametro superantia, fovente. *Sporangia* hæc in tubo continentur distincto tenuissimo interdùm collapso, vacuo et tunc facilè conspicuo. Tubus sporangiorum ad apicem usque filorum pertingit; sed ibidem, augmento maximo microscopii compositi (780 diam.) ut linea diaphana solummodò conspicitur. Series binæ ternæve sporangiorum in speciem parallelæ in eodem tubo inesse videntur. Hoc autem è cohærentiâ plurium filorum conjunctorum pendere existimo.

Ab omnibus mihi notis speciebus, hæc valdè diversa, dùm hujus sit generis. *Dichonematibus* formâ externâ sese adnectit, structurâ verò distinctissima, cùm ex filis conformibus cæspes compositus sit. Quâcum hanc compararem stirpem nescio.

48. *Cœnogonium Linkii* Ehrenb. — Hab. ad ramulos.

49. *Collema bullatum* Raddi. Atti della Soc. delle Sc. di Mod. tom. XVIII, p. 36, t. 4, fig. 2. *Collema bullatum, digitatum?* Eschw. in Mart. Fl. Bras. I, p. 238. *Collema phyllocarpum* Pers. in Gaudich. (Voy. Uran. p. 204.)

LICHENES Fr.

50. *Usnea florida* Hoffm. var. *rubiginea* Ach. et Michx.

51. *Usnea strigosa* Pers. l. c. p. 209. *U. comosa* ejusdem. l. c. p. 210. α *pygmæa :* forma minima, vix uncialis, attamen fructificationes gerens. — Hab. cum præcedentibus ad ramulos lecta.

52. *Usnea ceratina* Ach. var. *scabrosa.*

53. *Usnea barbata* α *articulata* Ach. *U. lævigata* Pers. l. c. p. 97. *Parmelia coralloides* Eschw. l. c. p. 229.

Obs. Omnes Usneas hìc recensitas ut meras formas speciei unicæ jure ac meritò habent Eschweiler, Wallroth et Fries.

54. *Evernia flavicans* Fr. *Borrera flavicans* Ach. *Parmelia chrysophthalma, flavicans*, Eschw. l. c. p. 224. — Hab. arboribus superfusa prope Rio de Janeiro.

55. *Ramalina usneoides* Montag. Herb. *Lichen Usnea* Swartz, Fl. Ind. Occ. III, p. 1912. *Alectoria usneoides* Ach. *Lich. univ.* p. 594. *Lichen tæniatus* Pers. in Ach. l. c. *Alectoria tæniata* Fée, *Essai*, p. 97, t. 3, fig. 2! *Ramalina spiralis* Delise ms. Herb. Musæi Paris. et Delessertii! — Hab. cum priori.

56. *Ramalina membranacea* Montag. Herb.: thallo cæspitoso è laciniis membranaceis lineari-lanceolatis lævigatis pallidè glaucescentibus, apotheciis lateralibus copiosis, disco convexo corneo marginem demùm superante, tandem (an typicè ?) fusco-nigro.

Ramalina fraxinea var. *membranacea* Laur. in Linnæâ, II, p. 43. *Parmelia polymorpha, sphærocarpa?* Eschw. l. c. p. 220.

A *R. fraxineâ* cujus varietatem habuit cl. Laurer, me judice, differt laciniis thalli lævioris ab origine cylindricis demùm explanatis, apotheciis in omnibus quas observavi exemplaribus ferè sessilibus, diametro lineam sesquilineamve vix superantibus, subtùs autem nunquàm rugosis, ut in nostratibus res sese habet, substantiâ tandem thalli membranaceo-papyraceâ nec ullo modo coriaceâ.

Hab. in ramis arborum ad ripas fluminis Paraiba.

57. *Ramalina rigida* Ach. Syn. Lich. p. 294. R. thallo cæspitoso pallido ramoso, ramis plano-compressis linearibus longitudinaliter rugoso-lineatis ob excrescentias isidiomorphas asperis margineque sæpe denticulatis, apotheciis lateralibus orbiculatis urceolatis demùm concaviusculis subtùs lævibus aut corrugatis, disco carneo. Sporidia navicularia curvula bilocularia sena octonave ascis brevibus clavatis inclusa Montag. Hist. civ. polit. et nat. de Cuba.

Ramalina straminea Ach. l. c. *Physcia attenuata* Pers. in Act. Wetter. II, t. 10, fig. 7. *P. straminea* ejusd. l. c. *P. gracilis* ejusd. in Gaudich. Voy. Uran. p. 209 *P. marginata* ejusd. ex Sched. ms. in herb. Delessert. *Parmelia Berterii!* Spreng. Syst. Veget. IV, p. 279. *P. denticulata* Eschw. l. c. p. 221.

Hab. ad *Bombaceas*, prope Rio de Janeiro.

58. *Ramalina polymorpha* Ach. — Hab. cum priori.

59. *Sticta aurata* Ach. *Parmelia aurata* Eschw. l. c. p. 216. *Nephroma aurata* Pers. in Gaudich. Voy. Uran, p. 202.— Hab. in cortice arborum, prope *Olea, Collemati bullato* confinis.

60. *Sticta angustata* Delise, Monogr. Stict. p. 52, t. 3, fig. 7, An genuina species? A præcedente formâ tantùm angustiore laciniarum thalli mihi videtur differre. —Incolit arbores prope Mantiqueira, in provinciâ Minarum Generalium.

61. *Sticta damæcornis* Ach. *Platisma cornudamæ* Hoffm. Pl. Lich. t. 24, fig. 1-7. — Hab. ad cortices arborum, prope Queluz, in provinciâ supradictâ.

Var. *pinnatifida* Nob. *Parmelia damæcornis pinnatifida* Eschw. l. c. p. 214.

62. *Parmelia perlata* Ach. — Hab. in monte *Corcovado,* prope Rio de Janeiro, lecta.

63. *Parmelia perforata* Ach. — Hab. cum præcedente.

64. *Parmelia saxatilis* Ach. Frustrum inter alios lichenes inveni.

65. *Parmelia sinuosa* Ach.

66. *Parmelia comosa* Eschw. l. c. p. 199. Icon. select. crypt. t. 13, fig. 1. — Hab. ad lignum et ramulos emortuos in littore prope Rio de Janeiro, ubi quoque pulcherrima specimina legit amicissimus Gaudichaud.

67. *Parmelia chrysophthalma* Ach. var. *c. exilis* Fries, Lich. eur. p. 75. *Borrera exilis* Ach. *Borrera flavo-grisea!* Pers. in Gaudich. Voy. Uran. p. 207.

68. *Parmelia subfusca* Ach. Meth. Ad ramos emortuos *Ramalinæ membranaceæ* confinis crescit.

69. *Cladonia ceratophylla* Eschw. l. c. p. 280. — Hab. ad terram in sylvis montosis, prope *Catete*, in provinciâ Rio de Janeiro.

70. *Cladonia strepsilis? Cenomyce* Ach. sterilis. — Hab. ad Muscos quos incrustat in sylvis umbrosis prope *Botafogo*.

71. *Cladonia uncialis* varr. *oxyceras et adunca* Nob. *Cenomyce oxyceras et adunca* Ach.

72. *Cladonia turgida* Hoffm. Germ. p. 114, var. *Candelabrum* Montag. Herb. *Cladonia stellata*, *Candelabrum* Eschw. l. c. p. 270. *Lichen Candelabrum* Bory, Voy. III, p. 103, t. 16, fig. 2.

73. *Cladonia cornuta* Fr. var. *clavulus*. Lich. europ. p. 225. *C. cornuta* Hoffm. Pl. Lich. t. 25, fig. 1. — Hab. ad truncos emortuos.

74. *Cladonia cornupioides* Fr. l. c. 236. — Hab. ad terram ubique.

75. *Cladonia verticillaris*. Montag Herb. *Cenomyce verticillaris* Raddi. l. c. p. 34, t. 3. fig. 4 (non autem *Cenomyce verticillata* ut perperam habet Eschweiler). Dill. Hist. Musc. t. 16, fig. 23. *Cladonia perfoliata* Eschw. l. c. p. 268. *Cenomyce crinita* Delise, in Gaudich. Voy. Uran. p. 212. *Cladonia perfilata* Hook., Icon. Pl. t. 92.

76. *Cladonia sanguinea* Eschw. l. c. p. 263. Icon select. crypt. t. 11, fig. 1. — Hab. ad terram in Serra da Carassa.

Species elegantissima et ab omnibus congeneribus distinctissima, strato medullari thalli pulchrè et intensè coccineo præsertìm insignis. Fertur hanc plantulam, linguâ vernaculâ *Candua* dictam, in provinciâ Minarum contrà aphthas neonatorum frequenter in usum adhiberi et miro modo proficere.

77. *Cladonia aggregata* Swartz, fide Eschweiler l. c. p. 278, sterilis. *Cenomyce terebrata* Laur. l. c. p. 43. *C. pertusa* Pers. l. c. p. 213. — Hab. ad terram non rarò.

FUNGI Fr.

78. *Didymium gyrocephalum* Montag. (*Sp. nov.*). Centur. Pl. cell. exot. nouv. in Ann. Sc. nat. 2ᵉ sér. Botan. tome VIII, p. 262, cum descriptione.

79. *Hypoxylon cornutum* Montag. ms. *Sphæria Hypoxylon* Ehrh. — Hab. ad ligna.

80. *Fœtidaria coccinea* Aug. Sᵗ. Hil. in Montag. Centur. l. c. p. 363, cum descriptione.

81. *Clavaria furcellata?* Fr. Ecl. Fungor. in Linnæâ, Oct. 1830, p. 531. — Hab. ad terram.

82. *Hypochnus roseo-cinctus* Fr. Epicris. p. 569. *Thelephora roseo-cincta* ejusd. in Linnæâ, V, p. 530, t. 11, fig. 5. — Hab. ad truncos.

83. *Stereum* (Mesopus) *curtum* Fr. Epicrisis Hymenomyc. p. 545.—Hab. ad ramulos.

84. *Polyporus Lundii?* Fries l. c. p. 479. — Ad truncos emortuos vivit.

85. *Polyporus polyzonus* Pers. in Gaudich. Voy. Uran., p. 171. Fr. l. c. p. 477. — Hab. ad truncos et ramos.

86. *Polyporus sanguineus* Fr. l. c. p. 444. — Ad ligna ubique inter tropicos frequens.

87. *Lentinus Berterii* Fr. l. c. p. 388. — Hab. ad ligna.

88. *Agaricus Hilarianus* Montag. (*Sp. nov.*) l. c. p. 366, cum descriptione. Fr. l. c. p. 203.

89. *Agaricus fimicola?* Fries l. c. p. 237. — Hab. ad fimum equinum prope Rio de Janeiro lectus.

90. *Agaricus hæmatocephalus* Montag. (*Sp. nov.*) l. c. p. 369, cum descriptione. *Marasmius hæmatocephalus* Fr. l. c. p. 382.

HEPATICÆ Juss.

91. *Marchantia papillata* Raddi (Nees in litt.). *M. brasiliensis* Raddi. *M. androgyna* N. ab E. in Mart. Fl. Bras. I, p. 308. *M. platycnemos* Schwægr. in Gaudich. Voy. Uran., p. 218.— Hab. ad muros aquæductus humidos prope urbem Rio de Janeiro.

92. *Marchantia chenopoda* L. — Hab. in locis humidis prope Villa Rica, provinc. Minarum Generalium.

93. *Anthoceros? dissectus* Montag. l. c. n. 69, cum descriptione. Denuò et accuratiùs examinata, stirps videtur dubia. An hujus generis? An ad genus Lacidem pertineat mihi incertum.

94. *Riccia glauca* L. cum fructu immaturo vidi. — Hab.....

95. *Riccia natans* L. var. *brasiliensis* Montag. fimbriis brevibus latissimis apice rotundatis.

Præter has notas parvi, ut censeo, momenti, a speciminibus europæis nostra non differunt. Fructus non inveni.

Hab. in Aquilegio prope Porto Allegre.

96. *Symphyogyna difformis* v. *torta* N. ab E. in Jungerm. herb. Montag. spec. Ann. Sc. nat. 2^e^ sér. Bot. tom. v, p. 69. — Hab. ad rupes humidas, secùs rivulum, prope Botafogo.

97. *Aneura multifida* Dumort. var. α N. ab. E. — Hab. ad frondes *Marchantiæ chenopodæ* inveni.

98. *Jungermannia cucullata* var. *exilis* N. ab E. Hepat. Jav. p. 57.

99. *Jungermannia porphyrorhiza* N. ab E. in Mart. Fl. Bras. I, p. 343, absque fructificatione.

J. caule prostrato simplici vel innovationibus parcè ramoso, repente, radiculis purpureis, foliis distichis succubo-subimbricatis ovato-rotundatis horizontalibus erectis, integerrimis, laxissimè areolatis; perianthio terminali vel innovatione superveniente ad speciem dorsali, obovato, ore amplo undulato-plicato, 2-4 lobato, lobis crenato-dentatis, capsulâ depresso-sphæricâ vel exactè globosâ, magnâ, ad basin quadripartitâ, pedunculo crasso albo suffultâ. Montag. Tab. 1. fig. 1.

DESC. *Caulis* simplex vel innovatione ventrali subapicalique ramosus, pollicaris, longior, radicellis numerosis longis purpurascentibus repens et cæspites planos intricatos ad terram nudam arenosam efformans. *Folia* disticha, parùm obliqua, longè ad latera caulis decurrentia, obovata vel apice rotundata, integerrima, inferiora approximata, explanata s. horizontalia, superiora magis magisque succubo-imbricata, sursùm conniventia, flaccida et humiditate admota difficillimè rursùs sese explicantia. *Retis* areoleæ spissæ irregulares, è quadrato subhexagonæ, prope caulem subduplicatæ, strata scilicet bina efficientes. *Color* in nostris exemplaribus, an ex loco? brunneus. *Fructus* terminalis aut innovatione superveniente in speciem dorsalis. *Perianthium* latè obovatum, subcyathiforme, plicatum, ore amplo, undulato, in lobos 2-4 diviso, lobis crenatis aut dentatis, inflexis reflexisve. *Folia* perigonialia caulis terminalia. *Calyptra* inclusa, obovata, stylo brevi incurvo coronata, sub apice rumpens. *Pedunculus* pollicaris, albus, crassus, striatus, in specimine exsiccato complanatus. *Capsula* magna, depresso-sphærica vel exactè globosa, luteo-pallida, ad basin usque quadrivalvis, valvis latè ovatis. *Elateres* dispiri. *Semina*.....

100. *Lophocolea connata* N. ab E. in litt. *Jungermannia connata* Swartz. Nees ab Esemb. in Mart. Fl. Bras., I, p. 332. Icon. select. Crypt. Bras. t. 17 (*eximia*).—Hab. ad *Hypnum subsimplex* nostra specimina repunt; è contrario terrestria sunt exemplaria Martiana.

101. *Lophocolea amphibolia* N. ab E. sub *Jungermanniâ*, l. c. p. 334. N. et M. in Ann. Sc. nat. 2° sér. Bot. tom. v, p. 56. — Ad *Schlotheimiam torquatam* inveni.

102. *Lejeunia thymifolia* N. ab E. l. c. p. 359, sub *Jungermanniâ*. Cum *Jungermanniâ cucullatâ* ad *Frullaniam Hilarianam* parasitat.

103. *Lejeunia contigua* N. ab E. in litt. Lichenibus serpit et ad *Schlotheimiam torquatam* parasitat.

104. *Frullania Hilariana* Montag. (*Sp. nov.*) Centur. Pl. cell. exot. l. c. tom. IX, p. 45, cum descriptione. — Hab. ad Lichenes.

105. *Frullania ericoides* N. ab E. in Mart. Fl. Bras. I, p. 346 (sub *Jungermanniâ*) var. *squarrosa*, auriculis omnibus convolutis. N. ab E. in litt. *Jungermannia squarrosa* ejusd. Hep. Jav. p. 48.

106. *Frullania caulisequa* Nob. *Jungermannia caulisequa* N. ab E. in Fl. Bras. Martii, I. p. 373. Icon. select crypt. t. 17, fig. 2. — Ad *Schlotheimiam rugifoliam* frustulum inveni.

107. *Frullania atrata* N. ab E. in litt. *Jungermannia atrata* Swartz, Fl. Ind. Occ., III. p. 1863. Nees ab Esenb. l. c. p. 374. Icon. select. Crypt. t. 18. eximia.

MUSCI Juss.

108. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. — Hab. in Serra da Carassa.

109. *Octoblepharum albidum* Hedw. — Hab. in Brasiliâ meridionali.

110. *Olomitrium longifolium* Hornsch. — Hab. . . . .

Obs. Ab O. crispulo foliis perichætialibus in nostris speciminibus serratis præsertim differre videtur. Pistilla fecondata verò nec adhùc evoluta. Species mihi prorsùs ignota et ex auctoritate cl. Schimperi tantùm hùc relata. Opus verò vel diarium quo cl. Hornschuch hanc speciem divulgavit me planè latet.

111. *Schlotheimia rugifolia* Schwægr. Supplem. II, p. 150, t. 139. *Orthotrichum rugifolium* Hook. Musc. exot. t. 128. — Hab. in summo monte *Corcovado* dicto, prope Sebastianopolim.

Obs. Cum icone Hookeriana exemplaria Hilariana exactè congruunt. Capsularum annotinarum pedunculi, imò et dentes peristomii pilis brevibus rigidis patentibus plerùmque simplicibus cooperti sunt, quo fit ut stirps, sui ipsius dissimilis, aliena et specificè diversa facillimè incauto videri possit.—*Folia* perichætialia a caulinis vix brevioribus ob apicem acutum, non autem ut in illis obtusum nervo prominulo cuspidulatum, tantùm recedunt. *Pedunculus* in ramis interdùm, innovatione unâ alterâve hypogynæâ superveniente pseudo-lateralis axillarisve. *Pistilla* quinque ad sex, unico fecundo. *Paraphyses* numerosæ, breves et breviter articulatæ, apiceque obtusæ, vaginam conico-truncatam, millimetrum longam, membranulâ brevissimâ coronatam stipantes. *Calyptra* campanulata, lævis, brunneo-fusca, appendicibus 4-6! aucta, cujus apex è duplici membranâ compositus, interiore laxè cellulosa ad medium usque exteriorem investitiens.

In pleribus hujus generis speciebus folia plus minusve rugulosa observantur. Hinc notam offerunt parùm certam ad eas inter se distinguendas. Nec majoris mihi videtur ponderis character desumptus è numero valdè variabili sic dictarum appendicum (vel rectiùs fortè laciniæ dicendæ) in quas se findit basis calyptræ.

112. *Schlotheimia torquata* Brid. Mant. Musc. p. 114. *Hypnum torquatum* Hedw. Sp. Musc. p. 146, t. 83, f. 4-7. — Hab. cum præcedente.

A præcedente inprimis differt foliis perichætialibus majoribus erectis longitudinaliter plicatis.

113. *Schlotheimia trichomitrion* Schwægr. Suppl. II, P. II. p. 55, t. 169. — Hab. ad truncos in sylvis, prope urbem Cariliba, prov. Sancti Pauli.

Obs. Ob calyptram pilis erectis aureis onustam necnon aliisque notis à congeneribus facillimè discernibilis.

114. *Trematodon longicollis* Rich. in Michx. Fl. Bor. Amer. II, p. 289. — Hab. in Brasiliâ meridionali, ad terram.

115. *Dicranum Hilarianum* Montag. ms. (*Sp. nov.*)

D. pusillum, caule erecto simplici aut innovationibus ramoso, foliis strictis oblongo-lanceolatis apice rotundatis vel subacutis, crenatis suberosisve nervo crasso sub apicem evanido instructis, capsulâ oblongâ annulatâ, operculo è basi conicâ obliquè longèque rostrato. Tab. 1. fig. 2.

Hab. ad terram, in Brasiliâ meridionali.

Desc. *Caulis* simplex, 1 1/2 ad 2 lineas longus, erectus vel ascendens, innovationibus basi supervenientibus ramosus, et tùm lineas quatuor adæquans. *Folia* inferiora ovata, media cæteraque oblongo-lanceolata, plerùmque apice suberoso vel crenato rotundata, nempè linguiformia, quædam interdùm et subacuminata, integerrima, undique circà caulem imbricata, madore siccitateque erecta, nervo crasso subapicem evanescente percursa, luteo-viridia. *Perichætialia* caulinis supremis conformia, sed minora. *Reticulum* foliorum basi è cellulis parallelogrammis, medio quadratis, apice hexagono-rotundatis minoribus constans. *Pedunculus* è vaginulâ subcylindricâ, mediocri, fuscellâ terminalis, 2-3 lineas longus, erectus, supernè dextrorsùm contortus, foliis concolor. *Paraphyses* nullæ. *Capsula* erecta, oblonga, in sicco sub ore purpureo constricta, fuscidula, annulo amplo è duplici serie cellularum oblongarum constituto prædita. *Peristomii* dentes sedecim, inflexi, rubri, lineâ longitudinali non exactè mediâ exarati, in crura duo inæqualia, tenuissimè trabeculata hyalina erecta, summo apice sibimet implexa, quasi contorta, fere ad medium usque fissi et, dispersione seminulorum absolutâ, intrà capsulam sæpiùs involuti vel tantùm inflexi. *Operculum* è basi conicâ longissimè et obliquè rostratum, capsulam adæquans, dilutiùs coloratum. *Calyptra* cuculliformis, fermè ad apicem uno latere fissa, subulata, straminea. *Organa mascula* non reperta.

Obs. Species inter numerosissimas congeneres fortè minima.

D. gracilescens foliis obtusis apice dentatis gaudens, præter staturam habitumque toto cœlo diversum, à nostro differt insuper crispescentiâ foliorum ut et inclinatione formâque capsulæ.

116. *Bryum argenteum* L. — Hab. cum præcedente.

117. *Bryum lanatum* Brid. — Hab. cum præcedente.

118. *Mnium Auberti* Schwægr. Suppl. I, P. II, p. 132, et Suppl. II, p. II, p. 136, t. 196, sub *Bryo*. ejusd. Spec. Musc. p. 53. — Hab. ad radices arborum in Brasiliâ frequens.

119. *Mnium giganteum* Schwægr. Suppl. II, P. I, p. 20, t. 158, et Sp. Musc. p. 28. — Hab.....

120. *Bartramia* (Philonotis) *uncinata* Schwægr. Suppl. I, P. II, p. 60, t. 57, sub *B. scabridâ*, ejusd. Spec. Musc. p. 93. — Hab. in turfosis Brasiliæ meridionalis.

121. *Funaria hygrometrica* Hedw. — Hab. cum sequente ubique in Brasiliâ, sed inprimis in arenâ humidâ prope Sebastianopolim lecta.

Var. β *calvescens. Funaria calvescens* Schwægr. Suppl. I, P. II, p. 77, t. 65. Ejusd. Spec. Musc. p. 45.

122. *Polytrichum commune?* L. specimen mancum junius, hinc dubium.

123. *Polytrichum* (Pogonatum) *pensylvanicum* Hedw. — Hab. in Brasiliâ meridionali.

124. *Polytrichum* (Catharinea) *magellanicum* L. Suppl. Hedw. Sp. Musc. p. 101, t. 20, fig. 1-2. — Hab.....

125. *Neckera undulata* Hedw. — Hab. ad truncos in sylvis primævis, prope Rio de Janeiro.

126. *Leskea pungens* Swartz: caule erecto elongato ramoso, ramis compressiusculis apice cuspidatis, foliis imbricatis concavis, subdistichè patulis, ovato-lanceolatis, integris, ob margines apice convolutos subulatis pungentibus perichætialibusque enerviis, exterioribus brevissimis latè ovatis subapice denticulato acuminatis, intimo longiore; capsulâ ovato-urceolatâ, parvulâ, erectiusculâ vel subinclinatâ, operculo è basi convexâ rostrato incurvo. Nob.

Obs. Indiligenter descripta et incompletè delineata species. Bryologorum qui hujusce Musci descriptiones evulgaverunt nullus, extrà Swartzium, modum convolutionis foliorum habuit compertum. Indè plana perperàm delineantur in icone Hedwigianâ.

Præter femineos, dantur etiam flores hermaphroditi, alares, è pistillis 5-8 totidemque antheribus compositi, paraphysibus nullis autem stipati. Operculum, Swartzio cæterisque ignotum, è basi hemisphæricâ incurvo-rostratum. Hujus apex, in nostris exemplaribus, è cellulis albis constans, sæpè in fundo hæret remanetque calyptræ.

Celeb. A. de Saint-Hilaire hanc speciem ad truncos arborum in sylvis Ins. Sancti Francisci (*S. Francisco*), prov. Sancti Pauli legit.

127. *Hypnum* (Isothecium) *subsimplex* Hedw. — Hab. ad rupes in sylvis primævis, prope Sebastianopolim.

128. *Hypnum* (Isothecium) *flexile* Brid. — Hab. ad truncos in monte vulgò *Corcovado* dicto, prope Sebastianopolim.

129. *Hypnum* (Isothecium) *tetragonum* Sw.

Var. *piligerum* Montag.: caule repente, divisionibus erectis subtetragonis vagè supinnatim ramosis, ramis horizontalibus deflexisve, brevibus, teretibus, attenuatis, foliis quadri-quinquefariàm densèque imbricatis, ovato-oblongis, concavis, acumine piliformi longo terminatis, nervo ultramedio instructis, integerrimis; fructus...

Sloane Jamaic. I, p. 68, t. 25, fig. 3. — Hab. ad truncos cum præcedente.

Obs. Ab *Hypno tetragono* Sw. simillimo non aliter differt quàm foliis longè piliformi- non autem breviter acuminatis, nervo evanido, striisque nullis, notis omnibus parvi momenti. Icon Sloaniana exemplaria brasiliensia exactissimè refert, quæ verò cum Hedwigianâ nullo modo conveniunt.

Forma de quâ agitur à typo sic aberrat ut summus bryologus eam in bryophylacio Hilariano asservatam fugientibus oculis observans, pro *Anœctangio Humboldtii* habuerit. Utriusque foliis consimilibus gaudentis facies tamen diversa.

130. *Hypnum confertum* β *serrulatum* Brid. — Hab. ad truncorum radices cum præcedente.

131. *Hypnum* (Stereodon) *spiniforme* L. — Hab. ad truncos in summo monte *Corcovado* dicto.

132. *Hypopterygium tamariscinum* Brid.—Hab. in Brasiliâ meridionali.

133. *Phyllogonium viride* Brid. — Hab. in eâdem regione, loco præfinito mihi ignoto.

TABULÆ EXPLICATIO.

Tab. I. Fig. I. *Jungermannia porphyrorhiza* Nees.— *a.* Plantula simplex et sterilis magn. nat. — *b.* altera fructifera capsulam gerens evacuatam, ter aucta; — *c.* perianthium seorsim sistitur septies auctum; —*d.* monstrans quomodo folium cauli adhæret et reticulum tàm caulis quàm folii ad augmentum 14es.

Fig. 2. *Dicranum Hilarianum* Montag.—*a.* Plantula simplex mag. nat.;—*b.* eadem ramosa. — *c.* capsula cum operculo; — *d.* operculum seorsim intrà calyptram visum; — *c.* capsula deoperculata cum annulo manifesto; — Icones *c. d. e.* 14es amplificatæ sunt; —*f.* annulus 160es auctus; — *g.* peristomii dens ad idem augmentum; — *h.* dentes bini proximi atypicè simul basi concreti; — *i.* dentes alteri apice crurium longiorum coaliti; — *k.* portiuncula orificii capsulæ, in quâ dispositio insignis dentium post semina dispersa introrsùm inflexorum, necnon reticulum capsulæ conspiciuntur; — *h. i.* et *k.* visa sunt ad augm. 80es diam.; *l.* vagina cum parte infer. pedunculi aucta; — *m.* folium caulis 25es auctum; — *n.* folia perichætialia s. caulina suprema ad eumdem augmentum; — *o.* sectio transversalis part. infer. folii aucta; — *p.* pars inferior folii cum reticulo magnit. valdè aucta; — *q.* apex folii rotundatus ad eumdem augmentum; — *r.* apex alterius folii subacuminati, obtusati tamen, ad eumdem augmentum. In ultimis tribus iconibus reticulum seu areolatio foliorum cernitur.

De Gaillardia, *genere Synanthererum, Tentamen novum, monographicum,*

Auctore J. Gay.

GAILLARDIA Fouger.

Capitula multiflora, radiata, ligulis uniserialibus, neutris, deciduis, flosculis disci hermaproditis, quinquedentatis, tubo brevissimo, fauce elongatâ, dentibus plurimùm longè subulatis hispidissimis. Receptaculum hemisphæricum, fimbrilliferum, fimbrillis corneis, rigidis, elongatis (in specie unicâ abortivis). Involucri squamæ triseriales, foliaceæ, acutissimæ, demùm reflexæ, exteriores longiores et latiores, basi omnium erectâ, adpressâ et plerumque calloso-incrassatâ. Styli rami appendice longâ filiformi hispidâ terminati. Achænia tetragono-turbinata, pilis longissimis rigidis basi involucrata, cæterùm glabra. Pappus paleaceus, paleis 6-9, corollam subæquantibus, in aristam longam acuminatis. — Herbæ vel suffrutices Boreali-Americani, Scabiosæ facie, caule erecto, plùs minùs piloso, simplici vel ramoso, foliis Calendulæ alternis, involucrisque utrinque glanduloso-punctatis, inferioribus in petiolum attenuatis, paucidentatis vel pinnatifido-lobatis, superioribus minoribus, sessilibus, integerrimis, basi æqualibus vel plùs minùs dilatatis auriculatisve. Pedunculi elongati, supernè longè nudi. Discus violaceus. Ligulæ amplæ, cuneatæ, profundè tridentatæ, flavæ vel purpureæ vel purpureæ apice flavæ. Pili totius plantæ (etiam corollæ) eglandulosi, septis transversis distincti, exsiccati per intervalla contracti et moniliformes.

1. GAILLARDIA ARISTATA Pursh.

G. perennis, simplex vel ramosa, foliis radicalibus longè petiolatis, lanceolatis, denticulatis, caulinis inferioribus pinnatifido-paucilobatis vel grossè dentatis, superioribus integerrimis, linearibus vel ovato-lanceolatis, basi sæpè dilatatâ semiamplexicauli; involucri squamis discum æquantibus, densè pubescentibus, basi callosâ hirsutissimâ; corollæ hermaphroditæ dentibus subulatis; fimbrillis receptaculi criniformibus, longissimis, sparsis; pappo radii conformi.

Gaillardia bicolor. *Sims Bot. Mag.* XXXIX (1813), tab. 1602 (ligulæ basi aurantiacæ, cæterum flavæ). — Hook.! Fl. Bor. Amer. I. (1833), p. 315 (ex ejus speciminib. in herb. Gay, Webb. et Deless.), excl. syn. omnib. præter Sims.

G. aristata. Pursh Fl. (1816), II. p. 573. — Lindl. Bot. Reg. XIV (1828), tab. 1186 (ligulæ flavæ ex toto). — Hook. Bot. Mag., new ser., III (1829), tab. 2940 (ligulæ ex toto flavæ). — Ejusd. Fl. Bor. Amer. I (1833), p. 315. — De Cand. Prodr. v. (1836), p. 652. — Hort. Par. ann. 1834! 1835! et 1839!

G. bicolor β aristata. Nutt. Gen. (1818), II. p. 175.

G. perennis. H. P. ann. 1819! 1820! et 1821!

G. rustica. Cass. in Dict. sc. nat. XVIII (1820), p. 20. — Desf.! Cat. Hort.! Par. ed. 3ª. (1829), p. 184 (ex ejus herb.). — Hort. Par. ann. 1835! et 1839!

G. bicolor γ aristata, radio elongato unicolori. Hook. Bot. Mag., new ser., VIII (1834), fol. 3368.

G. lanceolata. De Cand. Prodr. v. (1836), p. 652, non Mich. nec Ell., exclus. quoque loc. nat. omnib.

Habitat in Americâ septentrionali interiore et occidentali, nempè ad flumen Missouri circà fortalitium *Mandan* (Nutt.), ad lacum Winipeg et indè, secundùm flum. Saskatchawan, usque ad juga montium Rupestrium (Hook.), tùm in ipsis montibus Rupestribus (Lewis, ex Pursh.), denique montes inter et oram Oceani Pacifici secundùm flum. Columbiam (Dougl. et Scouler, ex Hook.). Ab Americâ verò fœderatâ australi atque orientali omni planè exulare videtur, quibus in regionibus solam crescere *G. lanceolatum* Mich. lubenter crediderim. ♃ Colitur apud nos sub dio. — V. s. s. et v. c.

Radix tenuis, et tamen sine dubio perennis (1). Herba molliter villosula, cinereo-glauca. Caulis pedalis, sesquipedalis, simplex vel ramosus, ramis erectis. Folia radicalia lanceolata, in longum petiolum attenuata, denticulata vel rariùs pinnatilobata; caulina inferiora et media pinnatifido-utrinque 3-4 loba vel grossè dentata, basi plùs minùs attenuata; superiora sessilia, integerrima, lineari-lanceolata vel ovato-lanceolata, basi dilatatâ sæpè semiamplexicaulia. Capitula diametro 1 ½-2 unciali. Involucri squamæ 20-30, utrinque molliter densèque pubescentes, infernè longè ciliatæ, basi hirsutissimæ, exteriores longiores et latiores, discum æquantes vel parùm superantes. Ligulæ 10-15, longè cuneatæ, unciam longæ, 4-5 lin. latæ, profundè et obtusè vel acutiusculè tridentatæ, dorso laxè nec cano-puberulæ, utrinque flavæ ex toto, vel imâ basi violaceo-rubentes, tubo 2 lin. longo. Corollæ hermaphroditæ tubus ½ lin. longus, faux elongata cylindracea, dentes ex ovatâ basi subulati. Stigmata exserta. Pappi paleæ 6-8, membranâ baseos oblongo-lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi longiores et tenuiores atque pauciores quàm in sequentibus, longitudinè ferè corollæ, criniformes nec aciculares, sparsæ et remotiusculæ nec basi confluentes; areolæ idcircò obscuræ nec limitibus certis circumscriptæ.

2. Gaillardia pulchella Fouger.

G. annua, ramosa, foliis inferioribus pinnatifido-vel lyrato-lobatis, superioribus integerrimis, lanceolatis, basi sæpè dilatatâ semiamplexicauli; involucri squamis disco longioribus, hirtis, basi callosâ hirsutissimâ; corollæ hermaphroditæ dentibus longè subulatis; fimbrillis receptaculi crebris, acicularibus, basi non dilatatis; pappo radii conformi.

Gaillardia pulchella. Fouger. in Mem Acad. Sc. Par., 1786, p. 5. tab. 1 et 2 (pessimè). — Journ. de phys. XXIX (1786) p. 55. — Cass.! in Dict. Sc. nat. XVIII. (1820), p. 19 (ex herb. Desf.). — De Cand. Prodr. V. (1836), p. 652.

---

(1) In annum jam quintum et nonum dicuntur vixisse, plantæ, quæ nunc in scholâ horti Parisiensis aluntur.

Calonnea pulcherrima. Buchoz Icon. tab. 126 (ex Lam., ego librum non vidi).

Galardia bicolor. Lam. Dict. II (1786), p. 590. — Ejusd. Illustr. Gen. tab. 708 (ann. VIII). — Willd. Spec. III. 3 (1803), p. 2245 (excl. syn. Mich.) — Pers. Synops. II. (1807), p. 476 (excl. syn. Mich.) — Ait. Hort. Kew. ed. 2ª. V (1813), p. 129.

Virgilia helioides. L'Herit. Diss. (sine dato) cum tab. 2 nigr. — Smith Exot. Bot. I (1804), p. 71, tab. 37 (colorata, et quoad florem bona).

Gaillardia Drummondii. De Cand.! Prodr. V (1836), p. 652, VII. I (1837) Mant. p. 292 (ex ejus specimine in herb. Mus. Par.) excl. syn. omnib. præter Bot. Mag. tab. 3551.

G. bicolor var. Drummondii, integerrima. Hook. in Bot. Mag. new ser., XI. (1837), tab. 3551 (hujùs loci videtur propter ligulas exactè ut in stirpe nostrâ pictas, dubia tamen censeri debet, ut potè quæ partes characteristicas seorsìm non exhibet, neque descriptione ullâ illustratur).

Habitat in provinciâ Texas Mexicanorum (Thom. Drumm.! exsicc. 3, nº 188), ad S. Fernando de Bexar (Berland. exsicc. nº 2027 et 2067, ex DC.). — Semina ejus è Louisianâ in Galliam, anno circiter 1782, comes ab Essales advexit, undè Louisianæ civem nostrates crediderunt omnes, sed verisimiliter falsò. Floristæ etenim Americani, Purshius et Nuttallius cum Elliottio, duas tantùm Gaillardias enumerant genuinas, quarum quæ *bicolor* ipsis nuncupatur, patriam Georgiam et australem Carolinam habet et ad *G. lanceolatum* Mich., speciem à nostrâ diversissimam, procul ferè dubio pertinet, altera (*G. aristata* Pursh) terras convallis Missouriensis ultimas incolit, et notis quoque gravioribus à nostrâ recedit. — Quàm primùm introducta, stirps, propter florum venustatem, apud cultores Gallos magnâ in gratiâ fuit, et cùm hortum regium Parisiensem, plures per annos, tùm Fougerouxii, Lemonnieri, Heritieri aliorumque hortos, semente quotannis renovata, adornavit. Mox vero, et quidem ante finem sæculi præteriti, impeditâ nescio quo casu seminum maturatione, in hortis Parisiensibus omnibus interiit, quam lacunam in continente veteri hucusque nemo, nisi fortè Drummondius nuper, explevit. In Angliâ tamen, stirpem, diutiùs vixisse, icon colorata testari videtur, quam anno 1804 Smithius edidit.

SPONTANEA (Drumm. ! Tex. III. n° 188). Specimen radice caret. Caulis pars superior pedalis, fistulosa, ramosa, ramis elongatis, albidis, puberulis. Folia caulina (ferè *Calendulæ arvensis*) omnia indivisa, sessilia, exauriculata, lineari-lanceolata, setaceo-acuminata, basi vix attenuata, 1 ½-2 unc. longa, 3-4 lin. lata, tenuia, rugulosa, margine ciliolata, utrinque pilis mollibus sparsis puberula et glandulis exiguis aureo-micantibus inspersa, unum alterumve inferius obscurè sinuatum (1), reliqua omnia integerrima. Capitula diametro unciali. Involucri squamæ circiter 24, longè acuminatæ, facie dorsoque hirtæ, infernè longè ciliatæ, basi callosâ hirsutissimæ, exteriores longiores, discum superantes. Ligulæ circiter 10, longè cuneatæ, semunciam longæ, 3 lin. maximùm latæ, profundè et obtusiusculè tridentatæ, dorso laxè non cano-pubescentes, (in sicco) utrinque violaceæ, dentibus aurantiacis, tubo lineam unam longo. Corollæ hermaphroditæ tubus plùs ½ lin. longus, faux elongata, cylindracea, dentes longè subulati. Stigmata majore ex parte inclusa. Pappi paleæ 7-9 (sæpissimè 8), membranâ baseos oblongo-lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi crebræ, circa areolam singulam 4-5, compresso-subulatæ, rigidæ, æquales. vel paucis minoribus intermixtæ, ovario paulò longiores, basi neutiquàm lamellatim dilatatæ.

HORTENSIS planta (in herb. Lemonn., Vent., Desf. et Mus. Par.) habitu non parùm differt, notis verò essentialibus omnibus convenit. Radix procul dubio annua. Caulis robustior, sesqui-bipedalis. Folia crassiuscula, pilis in nervo dorsali foliorum inferiorum crebrioribus longioribusque vestita; caulina inferiora 3-4 unc. longa, 1 ½ unc. lata, pinnatifido-lobata, lobis utrinque 3-4, ovatis, erectis vel ad angulum rectum patentibus, obtusis vel acutis, integerrimis vel denticulatis, inferioribus sæpè brevioribus (tùmque folium lyrato-lobatum efficientibus), impari majore, ovato-elliptico, obtusissimo, trilobo vel 5-7 crenato; intermedia sessilia, oblongo-lanceolata, marginibus sinuato-trilobatis vel infernè grossè bidentatis; superiora et ramea integerrima, ovato-lanceolata vel lineari lanceolata, acutissima vel obtusiuscula mucronulata, 1-2 unc. longa, basi plùs minus dilatatâ semi-amplexicaulia. Capitula diametro sesquiunciali. Involucri squamæ latiores, breviùs acuminatæ. Ligulæ 12-14, 6-8 lin. longæ, 3-4 lin. latæ, purpureo-fulgentes, dentibus citrinis (2), exsiccatæ (post elapsum semiseculum) vinoso-sordidè violaceæ, tubo lin. un. longo vel aliquandò subnullo. Paleæ pappi 6-8 (raro 6). Pappus radii subindè inæqualis, palearum 2-3, quæ discum spectant, exaristatæ.

---

(1) In specimine Candolliano herb. Mus. Par. sinuato-utrinque 2-3 lobum.

(2) « Toute la partie, depuis l'attache des fleurons jusqu'aux dentelures, est colorée en dedans et en dehors d'un rouge vif, et depuis la pointe des dentelures d'un jaune citron ». Foug. l. c.

3. Gaillardia picta Sweet.

G. suffruticosa, ramosissima, foliis sessilibus, lineari-lanceolatis, basi non aut vix dilatatis nec unquàm amplexicaulibus, omnibus integerrimis vel inferioribus grossè paucidentatis, superioribus denticulatis; involucri squamis discum æquantibus vel superantibus, utrinque hirtis, basi callosâ subhirsutâ; corollæ hermaproditæ dentibus longè subulatis; fimbrillis receptaculi crebris, acicularibus, basi dilatatâ triquetris; pappo radii conformi.

Gaillardia bicolor. var. *Drummondii.* Hook. Bot. Mag., new ser., VIII. (1834), tab. 3368 (è seminibus æducata, quæ Drummondius ad Rio Brazos legit).

Galardia picta. Sweet Brit. Fl. Gard., new ser., III (1835), tab. 267 (opt.), excl. patr. Louisianâ.

Habitat in provinciâ Texas Mexicanorum, ad Rio Brazos (Drumm.! exsicc.). — Colitur in frigidario, et taleis facillimè multiplicatur, non seminibus quæ ad perfectam maturitatem apud nos raró perveniunt. ♄. (V. s. s. et v. c.).

Spontanea. Frustulum coràm est dodrantale, ramosum, cujus rami erecti sunt atque puberuli. Folia ramea omnia sessilia, crassiuscula, integerrima, linearia, obtusiuscula, mucronulata, 1 $\frac{1}{2}$ unc. longa, 2 lin. lata, fusco-marginata!, rigidulè densèque ciliolata, basi non aut vix dilatata, nec auriculata, utrinque pilis brevibus crebris pubescentia, et retracto parenchymate rugulosa, atque multiglandulosa, glandulis exiguis impressis. Capitula florentia diametro unciali et sesquiunciali. Involucri squamæ 18-20, acuminatæ, fusco-marginatæ, facie dorsoque hirtæ, infernè breviter ciliatæ, basi callosâ subhirsutâ. Ligulæ circiter 12, latè cuneatæ, semunciam longæ, 4-5 lin. latæ, profundè obtusèque tridentatæ, dorso laxè non cano-pubescentes, utrinque (in sicco) purpureo-fuscæ, dentibus apice flavis, tubo lineam unam vix longo. Corollæ hermaproditæ tubus $\frac{1}{3}$ lin. longus, faux campanulatim subinflatâ, dentes longè subulati. Stigmata majore ex parte inclusa. Pappi paleæ 7-8, corollam subæquantes, membranâ baseos oblongo-lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi crebræ, circa areolam singulam 4-6, achænio paulo longiores, rigidæ, subulatæ, basi dilatatæ et dorso acutè carinatæ! ideoque triquetræ.

Culta suffruticosa, 2-5 pedalis, basi lignosa, supernè ramosissima, ramis erecto-patentibus vel diffusis. Folia crassiuscula, læte viridia, non rugulosa nec fusco-marginata, omnia sessilia, lineari-lanceolata, pilis brevibus sparsis utrinque puberula, margine ciliolata, basi subattenuata, nunquàm amplexicaulia; superiora 2-3 unc. longa, 3-5 lin. et ultrà lata, integerrima vel rariùs sub apice denticulata; inferiora vix longiora vixque latiora, perindè integerrima, rarò utrinque grossè bidentata; quæ plantam è semine novissimè æducatam et primâ vice florentem stipant, omnia vel pleraque pinnatifido-lobata, lobis utrinque 2, nunquàm pluribus. Capitula diametro sesquiunciali et biunciali. Involucri squamæ 22-26, limbo pubescente non hirto, basi callosâ quoque pubescente, non propriè hirsutâ. Ligulæ 12-15, latè cuneatæ, 9-10 lin. longæ, 4-6 lin latæ, aurantiaco-rubræ, dentibus flavis, tubo lin. un. longo. Corolla hermaphrodita planè ut in pl. sylvestri (violacea, dentibus atro-violaceo-hispidis, pilis erectis subadpressis crassis teretibus obtusis). Stigmata longè exserta. Paleæ pappi 6-8, breviores, faucem corollæ non superantes. Fimbrillæ quoque receptaculi breviores, achænia non excedentes, formâ cæterùm simillimæ.

Obs. Ab affini *G. pulchellâ* stirps differt 1) fimbrillis receptaculi basi dilatatis et triquetris, non compressis angustè linearibus, 2) corollæ hermaproditæ tubo breviore, fauce campanulatâ non cylindraceâ, 3) colore ligularum aurantiaco-rubro, non lætè purpureo, 4) involucri squamis basi minùs hirsutis breviùsque ciliatis, 5) caule suffruticoso, non herbaceo annuo, 6) foliis subintegerrimis, inferioribus nunquàm pinnatifidis nec lyrato-lobatis, superioribus basi nunquàm dilatato-subamplexicaulibus.

4. Gaillardia amblyodon N.

G. annua, caule simplici, 1-3 floro, foliis omnibus sessilibus, auriculato-amplexicaulibus, indivisis, inferioribus subspathulatis, apice serratis, superioribus linearibus denticulatis; involucri squamis disco longioribus, utrinque hirtis, infernè longè ciliatis, basi longiusculâ callosâ hirsutissimâ; corollæ hermaphroditæ dentibus brevibus, ovatis, obtusis!; fimbrillis receptaculi crebris, acicularibus, basi non dilatatis; pappo radii exaristato!

Habitat in provinciâ Texas Mexicanorum (Drummond! exsicc. coll. 3ª. nº 189).

Radix tenuis, verisimiliter annua. Caulis pedalis, sesquipedalis, erectus, pilis longiusculis crassis crispatis inspersus, apice 1-3 cephalus, cæterùm simplicissimus. Folia multa, approximata, crassiuscula, margine ciliolata, facie dorsoque pilis brevibus rigidulis inspersa, parenchymate retracto rugulosa, impresso-punctata, multiglandulosa, omnia indivisa, sessilia, basi cordatâ amplexicaulia; inferiora emarcida; media latè lineari-spathulata, 1 ½-2 unc. longa, 5-6 lin. lata, supernè pauciserrata, apice calloso-mucronata; superiora breviora et angustiora, magis linearia, denticulata, apice setaceo-mucronulata. Pedunculi 3-5 unciales, laterales ad apicem usque foliati, qui caulem continuat, indè à medio nudus. Capitulum cum radio unciam vel paulò ultrà latum. Involucri squamæ circiter 24, acuminatæ, facie dorsoque hirtæ, infernè longè ciliatæ, basi callosâ longiusculâ hirsutissimâ, intermediæ! longiores, discum paulò superantes. Ligulæ circiter 12, longè cuneatæ, semunciam longæ, 3 lin. latæ, profundè tridentatæ, dorso laxè non cano-pubescentes, utrinque (in sicco) hepaticæ vel badiæ ex toto, apice non discolore, tubo lineam unam longo. Corollæ hermaphroditæ tubus ½ lin. longus, faux elongata, cylindracea, dentes breves, ovati, obtusi! pilis longis, teretibus crassis violaceis hispidi. Stigmata longè exserta. Paleæ pappi 6-7, corollâ paulo breviores, basi membranaceâ angustè lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi crebræ, ovario ferè dimidio longiores, rigidæ, subulatæ, basi non dilatatæ. Pappus radii exaristatus, squamis 5, obovato-cuneatis, apice ciliolatis.

5. GAILLARDIA LANCEOLATA MICH.

G. annua aut biennis, caule simplici vel ramoso, ramis elongatis, sæpè divergentibus, foliis subintegerrimis exauriculatis, inferioribus lineari-lanceolatis, in petiolum gracilem attenuatis, superioribus brevioribus, linearibus, sessilibus; involucri squamis discum subæquantibus, utrinque pubescentibus, basi non callosâ neque hirsutâ; corollæ hermaphroditæ dentibus longissimè subulatis; receptaculo fimbrillis dentiformibus echinato, vel planè nudo; pappo radii conformi.

Leysera Caroliniana. Walt. Carol. (1788), p. 211 (ex Pursh. qui stirpem in herb. Walteri vidit).

Galardia lanceolata. Mich.! Fl. (1803). p. 142 (ex ejus herb.) — non DC.

G. bicolor. Pursh. Fl. (1816), II. p. 572 (excl. syn. omnib. præter Mich.). — Nutt. Gen. (1818), I. p. 175. — Ell. Sketch,

II. (1825), p. 449 (ubi receptaculum conicum, punctatum et cum dubitat. signo glabrum h. e. nudum, non fimbrilliferum, dicitur). — Hook.! Compan. I. (1835), p. 98, n° 503 (planta Drummondiana è Covington).

Polypteris integrifolia. De Cand. Prodr. v. (1836), p. 659 (non Nutt., nec Ell.) est verisimiliter eadem planta, ligulis vetustate collapsis.

Habitat in Americâ septentrionali australiore à Carolinâ ad Floridam (Mich.), in Carolinâ (Fras.! et Pal. de Beauv.! in herb. Deless.), in Georgiâ inter Sundbury et Alatamaha (Mich.! herb.), in Louisianâ circa Covington (Drumm.! exsicc.), et in provinciâ Texas Mexicanorum ad S. Felipe de Austin (Drumm.! exsicc., collect. 3^{a}, n° 140 et 187). V. s. s. — Culta mihi nondùm occurrit, nec in Europâ hucusque cultam fuisse audivi.

Radicem biennem Elliottius describit, Purshius annuam, ego annuam credo vel maximè biennem, est enim tenuis, simplex, vix 2-3 uncialis, foliorum radicalium rudimentis in collo vix ullis. Caulis pedalis, bipedalis, erectus, gracilis, tenuiter pubescens, simpliciusculus vel plùs minùs ramosus, ramis elongatis, vel patulis vel imò patentissimis. Folia utrinque pilis crebris rigidulis aspera, retracto parenchymate rugulosa, obscuriùs glandulosa, densè ciliolata, obtusiuscula; caulina inferiora angustè lineari-lanceolata, in petiolum gracilem attenuata, 2-3 unc. longa, 1 $\frac{1}{2}$-2 lin. lata, integerrima vel denticulata, rarò sessilia, lanceolata, 4-5 lin. lata; superiora breviora, sessilia, integerrima, linearia, basi non dilatata. Pedunculi graciles, elongati, supernè longè nudi. Capitula cum radio unciam lata. Involucri squamæ circiter 22, herbaceæ ex toto, acutæ non verò acuminatæ, neque margine ciliatæ, facie dorsoque adpressè pubescentes, basi adpressâ, non callosâ neque hirsutâ, 6 exteriores interioribus latiores et paulo longiores, discum vix æquantes. Ligulæ circiter 10, cuneatæ, semunciam longæ, 3 lin. latæ, apice profundè tridentatæ, basi magis quàm in ullâ præcedentium et longiùs attenuatæ, facie præter basim imam violaceam ex toto flavæ, dorso cano-pubescentes et violaceo-nervatæ, cæterùm (margine imprimìs) flavæ, tubo flosculi lineam unam vix longo. Tubus corollæ hermaphroditæ unam lineæ partem tertiam longus, faux elongata, cylindracea, dentes longissimè subulati. Stigmata maximâ ex parte inclusa. Receptaculum hemisphæricum, in iisdem plantis nunc planè nudum, obscurè areolatum, intra areolas tuberculatum, nunc asperulum, nunc distinctè areolatum et breviter echinatum, areolis impressis, fimbrillis circa areolam singulam 4-5, dentiformibus, ovario plùs triplo brevioribus! Pappi paleæ 7-9, corollam subæquantes, basi membranaceâ angustê lanceolatâ.

ESSAI *sur la disposition générale des feuilles rectisériées*,

Par MM. L. et A. BRAVAIS.

Suite et fin. (Voy. p. 5.)

CHAPITRE II.

EXAMEN DES SYSTÈMES A DIVERGENCES $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$, ETC.

Toutes les feuilles rectisériées ne sont pas disposées en verticilles ; un certain nombre d'entre elles suivent un ordre alterne, et une spire génératrice les embrasse toutes. Le cas le plus fréquent est celui où la spirale fait deux fois le tour de la tige avant de revenir immédiatement au-dessus de la feuille qui a servi de point de départ. D'après la construction géométrique de ce système, on comprend aisément que toutes les feuilles étant supposées à égale distance, l'angle qui séparera deux d'entre elles sera égal à deux fois la circonférence divisée par le nombre entier des feuilles ; en d'autres termes, la divergence de la spire sera une fraction de la circonférence, ayant deux au numérateur, et au dénominateur le nombre des rangées verticales de feuilles. MM. Schimper et Alexandre Braun ont parfaitement analysé la divergence de ces systèmes.

L'observation a démontré que dans tous il existe un nombre impair de lignes verticales, au moins 5, 7, 9, 11.... Dès qu'une rangée disparaît sur un axe, ou s'ajoute aux anciennes sur le même axe, on reconnaît que le système devient verticillaire, et se compose alors de plusieurs spires génératrices. Et si le nombre pair de verticales devient impair, alors le système alterne reparaît avec une seule spirale.

Une autre propriété générale du système alterne que nous étudions dans ce chapitre, c'est que le nombre des spires dextrorses les plus visibles diffère seulement d'une unité du nombre des spires sinistrorses de la même tige. Ainsi, dans le cas de cinq verticales, les nombres des spires sont deux et trois ; dans le cas de sept verticales, il existe trois spires dans un sens et quatre dans l'autre ; et ainsi de suite. Le sens de la spirale génératrice appartient toujours à celui du plus fort nombre, et par une raison fort simple. Lorsque dans un système à sept verticales, nous avons trois spirales sinistrorses et quatre dextrorses, la feuille 3 est à gauche de zéro, supposé point de départ ; la feuille 4 est à droite du même point. Les feuilles 3 et 4 étant consécutives dans la spire génératrice, il est évident que pour aller de 3 à 4, il faut tourner dans le même sens que les quatre spirales dextrorses qui appartiennent au plus fort nombre.

Nous ferons encore remarquer que la somme des spirales dextrorses et sinistrorses est égal au nombre des rangées verticales ; ainsi, deux des trois choses étant connues, la troisième se déduit aisément.

Examinons les principaux systèmes alternes rectisériés, et d'abord le quinconce.

§ I. *Des feuilles quinconces.*

Depuis Charles Bonnet, on appelle feuilles quinconciales celles dont la sixième recouvre exactement la première, après que leur spirale a parcouru deux fois la circonférence de la tige. Toutes ces feuilles sont alternes et se renouvellent dans le même ordre de cinq en cinq. Quoique la plupart des plantes qu'on croyait à feuilles disposées en quinconce soient réellement curvisériées, il en existe cependant plusieurs qui sont douées de cette organisation. Voici celles où nous avons reconnu le quinconce, sans compter les cas douteux ; leur nombre sera sans doute augmenté par des recherches plus étendues.

1° Graminées ; quelques épis mâles de Maïs et de *Panicum miliaceum viride*, *Digitaria sanguinalis*.

2° Quelques Cypéracées; quelques épis femelles de *Carex panicea* et *hordeistychos.*

3° Verbénacées; quelques épis terminaux de *Buddleia madagascariensis.*

4° Magnoliacées; tiges du Tulipier, des *Magnolia grandiflora glauca*, rarement du *tripetala.*

5° Rosacées; tiges à bois des *Rubus idæus*, *fruticosus.*

6° Myrtacées; *Melaleuca pulchella*; quelques tiges du Grenadier.

7° Cactées à tiges pentagonales, *Cactus speciosissimus, Cereus Smithii.*

8° Composées; involucres partiels des *Echinops.*

9° Vacciniées; tiges souterraines du *Vaccinium myrtillus.*

10° Épacridées; calices d'*Epacris grandiflora.*

11° Urticées; tiges de Mûrier et de Chanvre.

12° Amentacées; la plupart des Chênes, *Populus fastigiata*, *angulata*, *tremuloides.*

Les règles qu'observent les feuilles quinconciales dans un rameau naissant ou dans un changement de système, sont exactement les mêmes que suivent les systèmes précédens. Entrons ici dans quelques détails.

1° Nous avons déjà indiqué de quelle manière se comporte le système quinconcial, lorsqu'il est précédé par le distique ou la décussation. Il en sera de même toutes les fois que l'ordre curvisérié sera placé au-dessous ou au-dessus de lui. Nous avons observé un rameau de *Cactus speciosissimus* qui présentait d'abord trente-sept nœuds à la distance de 137° ½. Le dernier d'entre eux était suivi de douze nœuds distans de 144°, et rangés sur cinq lignes verticales. La dernière feuille quinconciale était suivie de douze nœuds, ayant une spirale de 120°. Dans les trois systèmes consécutifs, la spirale était sinistrorse.

Lorsque le quinconce est suivi de l'ordre curvisérié, la spirale conserve encore la même direction. C'est ce que nous avons toujours rencontré dans les fleurs du Tulipier. Dans ce bel arbre, les nœuds de la tige sont disposés avec une spirale de 144°, jusqu'au plus externe des trois sépales de la fleur, la spathe appartenant au système quinconcial. A partir de ce premier sépale, on voit la feuille 5 rester en deçà de la verticale d'un angle convenable, la feuille 8 être peu en excès, puis on compte huit et treize spirales d'étamines, cinq et huit de carpelles, caractères propres au système curvisérié.

Il nous resterait à examiner le passage du quinconce dans certains *Cactus*, à un système de six verticales; mais le cas ne s'est point présenté à notre observation.

2° Si nous supposons par la pensée que les feuilles quinconciales d'un axe très court perdent leurs mérithalles, alors ces feuilles feront des anneaux superposés de cinq pièces et non entrecroisés comme dans les verticilles à dix verticales. Cette disposition ne se rencontre-t-elle pas quelquefois dans les fleurs, par exemple, dans les pétales et étamines correspondans des Primulacées, Staticées? Plusieurs botanistes distingués ont pensé que dans les Primulacées un anneau d'étamines alternes avait avorté; ils se fondent sur l'existence de cinq dents alternes aux pétales du *Samolus valerandi*, etc., etc. Nous oserons donner une autre explication de ce fait. N'est-il pas permis d'admettre que les cinq pétales d'une Primevère suivent un ordre alterne quinconcial, que les étamines sont disposées dans le même ordre? Les fleurs doubles présentent deux, trois, quatre rangs de pétales, toujours dans le même rayon, indépendamment des cinq étamines qui n'en sont point déplacées. Il est présumable que si la fleur était originairement dans le système de dix verticales, en devenant monstrueuse dans nos jardins, elle nous révèlerait quelque chose de cette organisation. Or, un examen attentif des Primevères nous a convaincus de l'existence seulement de cinq rayons de pétales et étamines. La supposition du quinconce est donc fondée sur quelques probabilités.

Ne devrait-on pas expliquer de la même manière pourquoi, dans les *Sedum*, *Crassula*, *Sempervivum*, il existe deux ou trois anneaux superposés et consécutifs d'étamines, de glandes nectarifères et de feuilles ovariennes? L'ordre d'alternance propre aux verticilles est ici en défaut. Mais le quinconce surbaissé s'y applique très bien. Toutes les fois que le nombre des nectaires et ovaires sera pair, on devra admettre des verticilles à anneaux doubles rentrés l'un dans l'autre. Mais si ce nombre devient impair, 5, 7, 9, 11, 13, alors, ce nous semble, il est plus raisonnable de penser à l'existence d'un ordre spiral avec les divergences $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$.

3° Le quinconce a des rapports très étroits avec le système curvisérié, qui méritent de fixer notre attention quelques instans. Et d'abord, les rameaux à bois des *Rubus fruticosus*, *idœus*, sont évidemment quinconciaux, tandis que les rameaux qui se terminent par une cime de fleurs sont curvisériés. Pourquoi une différence si marquée dans des rameaux voisins?

Quoique le *Magnolia tripetala* soit ordinairement curvisérié, nous en connaissons un beau pied à feuilles disposées en quinconce. Ces deux systèmes, au reste, existent séparément dans les tiges et dans les fleurs des *Magnolia grandiflora*, *glauca*, du Tulipier.

Dans les fleurs des *Nigella damascena*, *orientalis*, les huit spirales d'étamines qui devraient parcourir en neuf pas la demi-circonférence, atteignent à peine 6°; l'angle de la spire génératrice est alors moindre que 137° $\frac{1}{2}$. Cependant on ne peut méconnaître l'ordre curvisérié dans cette fleur et ses congénères; mais il faut qu'une cause difficile à apprécier fasse varier ici en moins la distance angulaire des feuilles, ou produise une torsion dans les spirales.

Dans les tiges d'*Epacris grandiflora*, nous avons vu souvent les cinq spirales tourner trop peu pour un système curvisérié; alors l'angle était plus grand que celui du curvisérié, et moindre que celui du quinconce. L'un ou l'autre des deux systèmes existe dans cette plante, mais modifiés par une torsion légère.

Dans l'ombelle des feuilles terminales du *Cyperus papyrus*, nous trouvons une disposition singulière : la feuille 8, au lieu de dépasser la verticale, reste encore en arrière; les feuilles 5 et 10 tournent beaucoup. Ainsi, en supposant que l'axe n'ait éprouvé aucune torsion, il faudrait admettre un angle moindre que 137° $\frac{1}{2}$.

Dans le *Scirpus sylvaticus*, la spire 5 tourne tantôt convenablement dans l'épi terminal, tantôt elle tourne trop peu, et la divergence s'approche de 144°. Enfin, dans *Luzula nivea*, outre les variations précédentes, nous avons retrouvé celles du *Cy-*

perus papyrus ; la feuille 13 était aussi en défaut sur la verticale. Nous notons ici ces faits, pour prouver combien ce genre de recherches est quelquefois difficile, comment il s'établit quelquefois une transition insensible entre le quinconce et l'ordre curvisérié. Si la réalité n'existe pas, les apparences de la réunion des deux systèmes se présentent, car dans ces cas-là on n'aperçoit pas une torsion dans les fibres de ces plantes. Il est difficile de dire en quoi consiste ce changement d'angles : est-ce le système qui a changé, est-ce l'effet d'une torsion cachée?

Mais, quoiqu'il en soit, les rameaux naissans du quinconce, les passages à des systèmes différens, suivent toujours les règles que nous avons reconnues appartenir aux systèmes précédens.

§ II. *Des feuilles à 7, 9, 11, 13.... rangées verticales, et de la manière de classer tous les systèmes spiralés possibles.*

Les systèmes suivans deviennent d'autant plus rares, que le nombre des rangées verticales augmente. Nous avons observé celui à sept rangées dans *Gnidia simplex, Erica herbacea, Empetrum nigrum, Cereus Deppii.* Il est habituel aux tiges du Cierge du Pérou. La divergence de la spirale unique est toujours égale aux deux tiers de la circonférence.

Nous avons observé le système des neuf verticales dans les plantes suivantes : *Cereus repandus, Empetrum nigrum, Prunus lusitanica, Lantana cancara, Panicum miliaceum.* Dans un épi de *Lantana*, nous avons vérifié le point de départ de la première divergence.

L'angle égal à $\frac{12}{11}$ de la circonférence a été vu dans les tiges de *Cactus flagelliformis, cylindricus, Echinocactus Linkii,* dans les écailles du fruit de *Sagus raphia*, dans l'épi floral du *Panicum miliaceum.*

Nous avons observé l'angle $\frac{2}{13}$ dans les *Cactus flagelliformis, Echinocactus multiplex ;* l'angle $\frac{7}{17}$ dans *Cactus sulcatus*, etc., etc.

Les divergences qui ont au numérateur les nombres trois, quatre, cinq, sont si rares, que nous croyons inutile de les mentionner dans cette revue générale. Nous citerons cependant un bel exemple d'*Echinocactus Eyriesii* à treize côtes verticales;

au lieu d'avoir une divergence égale aux $\frac{2}{13}$ de la circonférence, nous avons rencontré sur lui cinq spires dextrorses et huit spires sinistrorses, avec une divergence égale aux $\frac{5}{13}$ de la circonférence. Cette tige n'était point curvisériée.

Pour aider à la découverte de systèmes rectisériés nouveaux, il ne sera pas inutile de donner ici un classement général de tous les systèmes possibles. Ce tableau doit embrasser non-seulement tous les arrangemens connus de feuilles recti ou curvisériés, mais encore tous ceux qui, étant basés sur des nombres variables de spirales, seraient construits d'après les règles géométriques que nous avons exposées ailleurs.

Il existe trois méthodes de classification générale; et d'abord nous avons adopté, pour les systèmes rectisériés, la première méthode, celle qui est basée sur la différence des divergences des spirales génératrices.

La deuxième méthode est fondée sur la diversité dans le nombre de lignes verticales. La troisième enfin considère d'une manière plus spéciale la nature des spirales et leurs rapports lorsqu'on en forme des séries récurrentes.

Il y a, en effet, trois objets principaux à considérer dans la symétrie des organes appendiculaires des végétaux : la distance angulaire des feuilles dans la spirale primitive et, par suite, dans toutes celles qui sont secondaires ; ensuite, le nombre des rangées verticales des feuilles ; enfin, l'harmonie qui règne dans le nombre des spirales qui embrassent ces feuilles.

A. *Première méthode.* — En classant tous les systèmes connus et possibles d'après les variations de la divergence de la spire génératrice, soit unique, soit multiple, nous formons plusieurs séries d'angles. La première série comprendra toutes les divergences ayant l'unité au numérateur, et au dénominateur le nombre de verticales de feuilles, comme il arrive dans tous les cas possibles de systèmes rectisériés. Cette première série, comme toutes celles que nous avons à former, est infinie dans ses nombres. Ses deux premiers termes sont connus; les deux suivans n'ont pas été observés d'une manière positive dans le règne végétal. Cette série est donc composée des fractions suivantes de la circonférence $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, etc., etc.

Leurs dénominateurs indiquent le nombre de verticales de feuilles propres à chaque divergence correspondante.

Les spirales principales observables dans ces systèmes sont d'abord une spire génératrice dextrorse ou sinistrorse, ensuite une ou plusieurs spires secondaires sinistrorses ou dextrorses, dont les nombres sont égaux aux dénominateurs de la divergence dont on retranche l'unité. La cause de cette disposition est la règle suivante connue : la somme des spires dextrorses et sinistrorses égale le nombre des verticales dans un système rectisérié. Nous formerons ainsi une série infinie correspondante de spirales dextrorses et sinistrorses, dont les nombres seront 1 et 1, 1 et 2, 1 et 3, 1 et 4, 1 et 5, etc., etc.

Enfin, nous pourrons considérer chaque divergence en particulier comme susceptible de se conjuguer à l'infini, ou de devenir bijuguée, trijuguée, quadrijuguée, etc., etc.

La deuxième série de divergences sera composée de toutes les fractions de la circonférence, ayant le nombre 2 au numérateur, et au dénominateur la suite de tous les nombres impairs possibles à partir de 5. Nous aurons ainsi $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{11}$, $\frac{2}{13}$, etc. Le nombre de verticales correspondantes est clairement indiqué par les dénominateurs.

La suite des spirales caractéristiques de chaque système, de celles qui se présenteront en premier lieu à l'observateur par la plus grande proximité de telle ou telle insertion, sera différente de celles de notre première série. Ici, en effet, la spire génératrice fait deux fois le tour de la circonférence avant d'arriver audessus de son point de départ. Nous aurons pour série correspondante de spirales dextrorses et sinistrorses 2 et 3, 3 et 4, 4 et 5, 5 et 6.... et ainsi de suite.

La troisième série se composera de tous les systèmes ayant pour divergence, à leur spirale génératrice, la série infinie des fractions suivantes : $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{3}{13}$, $\frac{3}{14}$, etc., etc. Les nombres correspondans de spirales caractéristiques seront 2 et 5, 3 et 5, 3 et 7, 4 et 7, et ainsi de suite.

La quatrième série embrassera les divergences suivantes : $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{11}$, $\frac{4}{13}$, $\frac{4}{15}$... Les spirales caractéristiques qui leur correspondent sont 2 et 7, 3 et 8, 3 et 10, 4 et 11, etc., etc., etc.

Les séries suivantes sont faciles à former d'après les mêmes principes; on aurait à épuiser toute la suite arithmétique des nombres pour le numérateur des divergences, et au dénominateur toute celle des nombres qui sont premiers avec les numérateurs et qui forment une fraction moindre de 180° de la circonférence. Nous noterons encore que, dans toutes ces séries, sans exception, on peut encore conjuguer chaque divergence, et même la conjuguer à l'infini, en suivant toute la série des nombres 2, 3, 4, 5, etc., etc.

Tous ces calculs sur le nombre et l'espèce des systèmes spiralés de feuilles, dans l'ordre des possibilités, sont effrayans par leur profondeur. L'esprit humain rencontre l'infini à chaque pas et s'abîme dans son immensité.

B. *Deuxième méthode.* — Dans cette méthode, on classe tous les systèmes d'après la suite naturelle des nombres de verticales, nombres qui vont aussi à l'infini. Ensuite, dans un nombre donné de verticales, on examine combien d'espèces de systèmes sont possibles, chacun avec une divergence propre, une ou plusieurs spirales génératrices.

Ainsi, pour deux verticales de feuilles, nous avons un seul système, le distique. Pour trois verticales, le tristique est aussi unique. Pour quatre verticales, nous avons deux systèmes, l'un alterne avec la divergence $\frac{1}{4}$, l'autre verticillaire avec la décussation ou le bijugué du distique.

Pour 5 verticales, deux systèmes sont possibles avec les angles $\frac{1}{5}$ et $\frac{2}{5}$.

Dans le cas de 6 verticales, trois systèmes se rencontreront, l'un alterne avec la divergence $\frac{1}{6}$, deux verticillaires, le bijugué du tristique et le trijugué du distique.

Pour 7 rangées verticales, trois systèmes alternes peuvent se rencontrer avec les angles $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, et ainsi de suite à l'infini.

C. *Troisième méthode.* — Par les méthodes précédentes, on arrive seulement à la connaissance des systèmes rectisériés ou à divergences commensurables avec la circonférence. Pour les compléter, il faudrait ajouter la série infinie des systèmes à divergences irrationnelles. La troisième méthode nous fournira les moyens de remplir cette lacune.

Nous sommes arrivés à la connaissance d'un premier angle irrationnel, celui de 137° 30′ 28″, en comparant entre elles, sur la même plante ou sur des plantes différentes, les spirales apparentes des feuilles qui forment toujours une série récurrente dont les nombres sont 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc. Nous avons vu qu'en supposant placées sur la verticale les feuilles 2, 3, 5, 8, 13..., nous avions pour divergences de leur spire génératrice la série des fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, qui sont les réduites successives de la fraction continue périodique $\frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1}$, etc., etc. Mais comme, toutes les fois que le nombre des feuilles augmente, la fraction qui mesure la divergence approche du dernier terme de cette série, nous avons été obligés de reconnaître dans beaucoup de plantes, pour la divergence des feuilles, ce même dernier terme dont la formule est $\left(\frac{3-\sqrt{5}}{2}\right)$.

La série fractionnaire $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$... va donc nous ouvrir une nouvelle manière pour classer les divergences de systèmes rectisériés possibles, tandis que son dernier terme nous donnera une espèce de divergence irrationnelle, la plus fréquente de toutes, sans contredit.

Si nous conjuguons à l'infini chacun des termes de cette série, depuis le premier jusqu'au dernier, nous aurons encore une infinité de séries de systèmes possibles.

Avec la série récurrente 1, 3, 4, 7, 11... nous formerons de même la suite des fractions $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{11}$, etc., dont le dernier terme sera $\left(\frac{5-\sqrt{5}}{10}\right)$; la première partie renfermera une infinité de systèmes rectisériés; la seconde, l'angle irrationnel du *Sedum reflexum*. En conjugant tous ces systèmes, nous arrivons à une foule d'autres systèmes nouveaux.

Une troisième série comprendra les fractions $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{3}{14}$... dont le dernier terme sera $\left(\frac{7-\sqrt{5}}{22}\right)$; les spirales du système irrationnel seront 1, 4, 5, 9, 14...

Un second ordre de séries récurrentes commencera par les nombres 2, 5, 7, 12, 19... et donnera les fractions $\frac{3}{7}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{8}{19}$... et enfin $\left(\frac{7-\sqrt{5}}{22}\right)$.

Un troisième ordre sera dû à la série récurrente 3, 7, 10, 17, 27... et fournira de même une série de fractions entières pour les divergences d'autant de systèmes rectisériés, et enfin un système irrationnel particulier.

Par ces trois méthodes, au reste, on arrive à la connaissance de tous les systèmes rectisériés possibles, et, par la dernière, seulement à celle de l'ordre curvisérié, qui lui-même peut varier à chaque instant, et, comme tous les autres, pris chacun en particulier, se multiplier ou se conjuguer à l'infini.

§ III. *Résumé et conclusions.*

La science organographique des végétaux embrasse spécialement trois choses : la structure apparente ou cachée des tissus, la diversité prodigieuse des formes des tiges, feuilles et fleurs; enfin l'arrangement corrélatif de ces parties entre elles. Les lois de la structure intime, la mesure des formes, sont enveloppées d'une obscurité mystérieuse et ont échappé jusqu'à ce jour aux règles du calcul mathématique. Il n'en est pas de même des lois de la symétrie dans les végétaux supérieurs.

Des observations puisées dans la nature, et qui sont l'objet de notre Mémoire, nous croyons pouvoir déduire les conclusions suivantes :

1° Les systèmes divers de feuilles alternes ou verticillaires, à spirale unique ou multiple, se partagent la symétrie connue des organes des plantes phanérogames et æthéogames.

2° La distance de deux feuilles qui se suivent dans une spirale est tantôt incommensurable à la circonférence, et alors chaque feuille est solitaire sur la verticale qui la contient : c'est un système curvisérié. Tantôt cette distance est une fraction rationnelle de la circonférence, et, après un certain nombre de pas, on trouve une feuille placée immédiatement au-dessus du point de départ : c'est un système rectisérié.

3° La plupart des systèmes à 4, 6, 8, 10 verticales, sont des conjugués du distique; ils sont formés de plusieurs spirales génératrices d'un nombre égal, soit qu'on les considère dans le sens dextrorse ou dans le sens sinistrorse. Il est impossible de les rapporter à une spirale unique. (Chap. I, § III.)

4° La plupart des systèmes à 5, 7, 9, 11 verticales, sont des systèmes alternes ou à une spire génératrice ; leur divergence est égale aux $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$... de la circonférence ; leurs spirales secondaires les plus apparentes, dextrorses et sinistrorses, diffèrent, dans leur nombre, d'une unité seulement.

5° Entre deux systèmes consécutifs, l'inférieur fixe la position du supérieur ; il n'existe entre eux ni prosenthèses, ni angles de transition, ni lacunes, contrairement à l'opinion de MM. Schimper et Alexandre Braun.

6e Dans les systèmes formés de plusieurs spires génératrices, si le point de départ de l'une d'elles est déterminé, la position du système entier est fixée irrévocablement.

7° La dernière feuille du système inférieur est le point de départ de la première divergence du système supérieur dans les deux cas suivans : si les deux systèmes consécutifs sont alternes ; si le système supérieur est seul verticillaire ou à spirale multiple.

8° Lorsqu'un système verticillaire est suivi par un système alterne, une des feuilles du dernier verticille est le point de départ de la spirale unique du second système.

9° Lorsque deux systèmes à spirales multiples se suivent, une seule des feuilles du dernier verticille est le point de départ d'une spire génératrice du second système, si le nombre des feuilles des deux verticilles consécutifs sont premiers entre eux. Si ces nombres ont pour commun diviseur 2, 3, 4... alors 2, 3, 4 feuilles du verticille inférieur deviennent le point de départ d'autant de spires génératrices apartenant au système supérieur.

10° Il paraît que, dans certains cas, les feuilles du système verticillaire supérieur sont placées comme si ce système précédait lui-même l'inférieur.

11° Quel que soit le système, alterne ou verticillaire, curvisérié ou rectisérié, d'un rameau né à l'aisselle d'une feuille, cette dernière est toujours le point de départ de la première divergence de la spire génératrice du rameau, ou de l'une de ses spires génératrices, s'il y en a plusieurs.

D'après ce résumé rapide, nous voyons que la géométrie nous donne l'explication de tous les systèmes connus de position des feuilles. Leurs distances respectives se classent en séries qui sont les réduites de fractions périodiques continues, et dont le dernier terme est une quantité irrationnelle. On peut former un nombre infini de séries différentes ; on peut multiplier à l'infini chacun de leurs termes. Les feuilles, par leurs distances respectives, engendrent un nombre déterminé de spirales enroulées en sens différens, et réciproquement, en imaginant autour d'un cylindre tous les systèmes possibles d'hélices entrecroisés, et plaçant une feuille à chacune de leurs intersections, nous fixerons l'arrangement de tous les systèmes connus et celle d'un nombre prodigieux de systèmes inconnus, mais symétriques et analogues à ceux qui sont du domaine réel de la science. Les plantes connues embrassent spécialement le premier et le dernier terme de la première série infinie que nous avons formulée et qui a pour numérateur et pour dénominateur les différens termes de la série récurrente commençant par l'unité ajoutée une fois à elle-même.

Telle est, à nos yeux, la base philosophique d'une étendue immense sur laquelle reposent toutes nos connaissances sur la symétrie des feuilles. Le règne végétal se perd, à la vérité, comme un atome dans le vaste plan des systèmes possibles, mais il n'en manifeste pas moins l'unité de type dans son origine et l'infinie variété dans ses détails. Cette théorie, d'une haute portée, est enfin une preuve nouvelle de la puissance sans limites et de la science infinie de l'auteur de tous les êtres.

RECHERCHES *sur la température propre des végétaux*,

Par M. DUTROCHET.

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 10 juin 1839.)

M. Dutrochet avait adressé l'année dernière à l'Académie, sous enveloppe cachetée, un précis de ses recherches sur la température des végétaux. Le dépôt en fut annoncé à la séance du 1^er^ juillet 1838; aujourd'hui, sur la demande de l'auteur, le paquet est ouvert, et renferme la Note suivante dont il est donné lecture :

« *Expériences faites sur la température des végétaux avec l'appareil thermo-électrique* ; 25 *juin* 1838. »

Les végétaux ont une chaleur propre à laquelle s'ajoute celle de l'atmosphère. Cette chaleur totale est absorbée par la vaporisation de la sève, par la gazéification de l'oxigène pendant le jour, et par la gazéification de l'acide carbonique pendant la nuit. Il résulte de là que, dans l'état naturel, les végétaux ont une température toujours inférieure à celle de l'atmosphère : ils semblent ainsi *produire du froid*. Parmi les causes du refroidissement des végétaux, il en est une qu'il est facile d'éliminer : c'est la vaporisation de la sève. Il suffit, pour cela, de placer le végétal dans une atmosphère complètement saturée d'eau. C'est ce que j'ai fait au moyen d'un appareil dont je donne ici la figure. C'est un grand bocal fermé avec un bouchon de liége, et dans lequel il y a un peu d'eau. Les deux soudures du circuit thermo-électrique sont situées dans l'intérieur de ce bocal. L'une des soudures est occupée par une partie végétale tuée au moyen de l'immersion dans l'eau chaude, et ensuite refroidie; l'autre soudure est occupée par une partie végétale exactement semblable, mais vivante. Les aiguilles sont enduites de gomme laque pour les préserver de l'oxidation et de l'action des acides. Les deux parties végétales, l'une morte et l'autre vivante, dans l'intérieur desquelles sont les deux soudures, sont ainsi placées dans les mêmes conditions par rapport aux causes extérieures qui peuvent modifier leur température : celle qui est morte prend la température de l'atmosphère ambiante; celle qui est vivante prend cette même température, et de plus, elle manifeste alors la chaleur dont elle jouit en vertu de son état de vie, et qui, dans l'état naturel, était absorbée par la vaporisation de la sève. Cette chaleur est de $\frac{1}{4}$ de degré centésimal dans son maximum; elle n'est le plus souvent que de $\frac{1}{6}$ de degré ou même de $\frac{1}{10}$ ou $\frac{1}{12}$ de degré. Je l'ai observée dans les jeunes tiges des végétaux, lorsque leur moelle est encore verte; dans les fleurs en bouton; dans les feuilles, lorsque leur épaisseur est suffisante pour qu'on puisse y placer l'aiguille : telles sont, par exemple, les feuilles de la Joubarbe (*Sempervivum tectorum*). La chaleur propre des jeunes tiges et des feuilles de végétaux, disparaît pendant la nuit ou pendant l'obscurité artificielle, et elle reparaît sous l'influence suffisamment continuée de la lumière. La chaleur propre des boutons des fleurs persiste pendant la nuit. J'avais cru d'abord voir que cette chaleur propre des boutons des fleurs disparaissait dans l'obscurité; mais c'était une erreur dont j'ai découvert la source. Plus la température extérieure est élevée, plus la chaleur propre des végétaux augmente ; c'est au-dessus de + 15 degrés centésimaux qu'il faut faire ces expériences pour avoir des résultats marqués; ils sont encore plus appréciables au dessus de + 20 degrés. C'est à l heure du jour où il y a à-la-fois le plus de chaleur extérieure et le plus de lumière que la chaleur propre des végétaux a le plus d'élévation. Or, comme c'est alors que les végétaux produisent le plus d'oxigène qui s'introduit dans leurs organes pneumatiques et respiratoires, il en résulte que leur production de chaleur est en rapport avec leur respiration, ainsi que cela a lieu chez les animaux. Au reste, la chaleur que manifestent les végétaux, lorsqu'on les environne d'une atmosphère saturée d'eau, n'est qu'une partie de la chaleur totale qu'ils produisent, puisqu'il y en a une autre partie qui est nécessairement absorbée par la gazéification de l'oxigène sous l'influence de la lumière. Toutes mes expériences ont été faites à la lumière diffuse. »

La lettre dans laquelle M. Dutrochet demandait l'ouverture du paquet cacheté reçu le 1^er^ juillet 1838, contenait la note suivante dont il a été également donné lecture :

« *Note additionnelle* (6 juin 1839).

« Le retard d'une année que j'ai mis à publier ces observations a été motivé par la crainte que j'éprouvais d'avoir été induit en erreur par un instrument qui est la source de bien des déceptions contre lesquelles il faut soigneusement se prémunir. L'appareil thermo-électrique dont je me servais l'année dernière me donnait six degrés de déviation de l'aiguille aimantée pour un degré thermométrique centésimal de différence de température entre les deux soudures; cette année, muni d'un excellent galvanomètre de Gourjon, j'obtiens 16 degrés de déviation de l'aiguille aimantée pour un degré centésimal. Pourvu d'un appareil thermo-électrique aussi sensible, j'ai répété avec moins de chances d'erreur, et avec bien plus de précision, mes observations de l'année dernière, et j'ai constaté pleinement leur exactitude. L'appareil dont je me servais et dont j'ai donné la figure, n'est propre que pour soumettre à l'observation des plantes coupées, dont la vie est entretenue par l'eau dans laquelle trempe leur partie inférieure tronquée. Cette année, j'ai employé un autre appareil plus parfait, avec lequel je puis soumettre à l'observation non-seulement des plantes coupées, mais aussi des plantes enracinées. Je donnerai, dans le Mémoire que je publierai plus tard, la description de ce nouvel appareil, construit sur les mêmes principes que le premier, et dans lequel le bocal dont je me servais d'abord a été remplacé par une cloche de verre cylindrique et assez élevée. Mes aiguilles sont autrement construites que celles que j'employais l'année dernière : faites avec des fils de cuivre et de fer très fins, elles sont reployées sur elles-mêmes, à angle très aigu à l'endroit où se trouve la soudure de ces fils, en sorte que cette soudure occupe le sommet de l'angle dont les deux côtés, fer et cuivre, sont presque juxtaposés et séparés seulement par une couche de vernis, lequel enduit toute cette partie des aiguilles. La soudure est enfoncée, toujours à la même profondeur de cinq millimètres, dans la partie végétale soumise à l'observation.

« Je dois présenter ici quelques modifications et quelques additions à mes observations de l'année dernière, ci-dessus exposées.

« La chaleur des parties vertes des végétaux, chaleur dont j'ai établi le maximum à $\frac{1}{4}$ de degré centésimal, s'élève quelquefois à $\frac{1}{3}$ de degré. C'est, par exemple, ce que j'ai observé dans la tige de l'*Euphorbia tathyris.* Les tiges n'offrent de chaleur propre que tant qu'elles conservent l'état herbacé; elles la perdent en devenant ligneuses, ou du moins alors leur chaleur propre n'est plus appréciable. J'ai constaté l'existence de la chaleur végétale non seulement dans les parties que j'ai mentionnées dans ma Note de l'année dernière, mais aussi dans les racines, dans les fruits, et même dans les embryons séminaux. Les gros cotylédons de la Fève (*Vicia faba*), lorsqu'ils sont encore verts, se prêtent facilement à cette dernière observation. Enfin, j'ai observé une chaleur propre chez les Champignons. Les fleurs en bouton n'offrent de chaleur propre que lorsque la soudure se trouve placée dans l'ovaire. Lorsque cette soudure est placée dans les nombreux pétales reployés et pressés les uns sur les autres, ainsi que cela a lieu dans les fleurs en bouton de la Rose aux cent feuilles ou de la Pivoine double, on n'observe aucun indice de chaleur. La chaleur propre des jeunes tiges, qui disparaît souvent pendant la nuit, persiste quelquefois pendant sa durée, mais elle éprouve alors une notable diminution. C'est ordinairement dans le courant des trois heures qui suivent midi qu'existe le maximum de la chaleur végétale : c'est l'époque de la journée où il y a *ordinairement*, mais non cependant *toujours*, le plus de chaleur et de lumière; au-delà de l'heure invariable à laquelle arrive, pour chaque plante, le maximum de sa chaleur propre, celle-ci va en diminuant, bien que la chaleur extérieure et la lumière puissent alors augmenter d'intensité. Ce *paroxysme diurne*, cette sorte de *fièvre quotidienne* qu'éprouvent les végétaux verts, ne présente d'interruption que lors de l'absence complète de la lumière diurne; et, ce qu'il y a de très remarquable, cette interruption du paroxysme n'arrive point toujours dès le premier jour de l'obscurité complète. J'ai vu, en effet, ce paroxysme se reproduire encore dans ce premier jour et même quelquefois dans le second jour d'obscurité, et son maximum arrivait toujours à la même heure. Le troisième jour de l'obscurité, le paroxysme n'est jamais revenu. L'exposition à la simple lumière diffuse suffit pour rendre à la plante la chaleur propre qu'elle a perdue, et cela assez promptement.

« J'ai voulu comparer la chaleur propre des végétaux à celle de quelques animaux *à basse température*. Je me sers de cette expression, parce que je ne pense pas qu'il y ait d'animaux *froids*, c'est-à-dire qui soient totalement privés de chaleur propre. J'ai trouvé que la chaleur des végétaux est généralement peu inférieure à celle des insectes et lui est souvent supérieure. La chaleur propre de la grenouille (*Rana esculenta*) est fort inférieure à celle de la plupart des plantes. Je n'ai trouvé aucune chaleur appréciable chez l'écrevisse (*Astacus fluviatilis*), non plus que chez la limace (*Limax rufus*). Ainsi les végétaux sont plus haut placés que certains animaux relativement au degré de leur chaleur propre. »

OBSERVATIONS *sur les moyens à employer pour évaluer la température des végétaux*,

Par M. BECQUEREL.

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 17 juin 1839.)

Aussitôt après que j'eus fait l'application des effets thermo-électriques à la détermination de la température des parties intérieures de l'homme et des animaux, j'essayai du même mode d'expérimentation pour évaluer celle des végétaux. Le procédé général consiste dans l'emploi de deux aiguilles parfaitement semblables, composées chacune de deux autres aiguilles, l'une d'acier et l'autre de cuivre, soudées par un de leurs bouts, tandis que les bouts libres sont mis en communication, savoir : les bouts acier avec un fil du même acier, et les bouts cuivre avec les deux extrémités du fil qui forme le circuit d'un multiplicateur. Quand la température est la même aux deux soudures, l'aiguille aimantée reste dans sa position d'équilibre ; mais pour peu qu'il y ait une différence d'un dixième de degré, la déviation indique cette différence. Il résulte de là, qu'en maintenant à une température constante et connue, l'une des soudures, on peut, au moyen d'une table qui donne les rapports entre les déviations de l'aiguille et les différences de température, trouver la température de la soudure qui est variable.

Dans l'homme et les animaux dont la température intérieure est bien supérieure à celle de l'air ambiant, on place une des soudures dans un appareil à température constante, marquant 38 degrés, et l'autre est introduite, par le procédé de l'acupuncture, dans la partie que l'on veut explorer.

Lorsque je voulus appliquer ce procédé aux végétaux, je reconnus sur-le-champ l'impossibilité de me servir d'un appareil à température constante, en raison de la faible différence de température qui devait exister entre celle de l'air et des végétaux, l'appareil employé pour les animaux exigeant une différence d'un certain nombre de degrés pour être employé avec avantage.

Desirant cependant résoudre la question pour les végétaux, comme je l'avais fait conjointement avec M. Breschet pour les animaux, je proposai à M. de Mirbel de se joindre à moi, il y a deux ans, pour faire les expériences au Jardin des Plantes. Il accepta ma proposition, et mit aussitôt à ma disposition les arbustes qui pouvaient nous être utiles. Je ne tardai pas à apercevoir toutes les difficultés que j'avais à vaincre pour arriver au but desiré. On commença par percer un arbuste avec un foret très délié, afin d'y introduire une des soudures. L'aiguille introduite ne tarda pas à être altérée, ce qui produisit un courant électro-chimique. Pour remédier à cet inconvénient, les aiguilles furent recouvertes de plusieurs couches de vernis à la gomme laque; quant à l'autre soudure, elle était restée dans l'air, où la température était sensiblement constante; mais le rayonnement n'étant pas le même aux deux soudures, puisque l'une était recouverte par le tissu ligneux et que l'autre était à l'air libre, il en résulta des effets complexes qu'il fallait écarter, sans quoi il n'y avait pas moyen de déterminer la température des végétaux. M. de Mirbel me proposa alors d'opérer au milieu du Jardin des Plantes, en plaçant l'appareil dans la cabane d'un jardinier. J'acceptai son offre. En entrant, je vis un arbre en pleine végétation (un Acacia, je crois), et à côté une branche détachée du même arbre; il me vint aussitôt dans l'idée, pour éviter la différence de rayonnement, qui était un obstacle au succès des expériences, de mettre une des soudures dans l'arbre vivant et l'autre dans la branche morte du même arbre, et ayant sensiblement le même diamètre. Cette expérience, que la théorie indiquait, réussit parfaitement, et nous observâmes en peu de temps une différence entre la température de l'arbre vivant et celle de l'arbre mort. Le jardinier fut chargé de noter les déviations de l'aiguille aimantée de deux heures en deux heures; mais je m'aperçus le lendemain que, malgré son intelligence, il avait introduit dans ses observations tant de causes d'erreur qu'il fallut y renoncer, me promettant d'y revenir aussitôt que des travaux d'un autre genre, que j'avais commencés, seraient terminés.

L'année dernière, M. Dutrochet me demanda quelques renseignemens sur les moyens à employer pour déterminer la température des végétaux : je lui communiquai tout ce que j'avais fait à ce sujet, en l'engageant à se servir de mes procédés, qui pouvaient le conduire à la solution de la question. Je vois avec le plus vif plaisir qu'il en a fait usage, et que les observations qu'il a déjà recueillies serviront aux progrès de la physiologie végétale. Je ne doute pas que le Mémoire qu'il va publier incessamment, ne renferme les détails que je viens de communiquer à l'Académie, et qui n'ont pu trouver place dans la note, d'ailleurs très succincte, lue dans la dernière séance.

RÉPONSE *à la Note lue par M.* BECQUEREL *à l'Académie des Sciences, dans sa séance du* 17 *juin dernier, relativement au procédé pour évaluer la température des végétaux,*

Par M. DUTROCHET.

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 1^er^ juillet 1839.)

Lorsque je formai le projet de faire des recherches sur la température des végétaux à l'aide de l'appareil thermo électrique, je dus, pour me mettre au fait de l'emploi de cet appareil, réclamer les conseils de mon honorable confrère M. Becquerel, qui s'empressa de me communiquer ses procédés d'expérimentation, avec cet abandon qui caractérise le véritable ami des sciences : il m'apprit qu'il avait fait, conjointement avec M. de Mirbel, l'expérience, jusqu'à ce jour inédite, dont le détail se trouve exposé dans la note à laquelle celle-ci est destinée à répondre, et que le résultat de cette expérience avait été de lui faire découvrir dans une branche d'arbre vivante, qui contenait l'une des soudures du circuit thermo-électrique, une chaleur de quelques degrés au-dessus de celle que possédait une branche morte qui contenait l'autre soudure, branche qui était censée posséder exactement la température de l'atmosphère ambiante. Si le résultat de cette expérience était à l'abri de tout soupçon d'erreur, il n'y a pas de doute que MM. Becquerel et de Mirbel n'eussent constaté avant moi l'existence d'une chaleur propre dans la tige des végétaux, chaleur propre depuis longtemps cherchée, mais non encore mise en évidence. J'avais des doutes sur la certitude de ce résultat. Dans le tronc, dans les branches d'un arbre, coule continuellement la sève ascendante qui monte avec rapidité pour réparer celle que les feuilles livrent en abondance à l'évaporation. Cette sève, en passant des racines dans le tronc, apporte avec elle la température qui existe sous le sol. Cette température est modifiée dans le tronc par la chaleur de l'atmosphère ambiante, et souvent par l'action directe des rayons solaires, en sorte qu'on trouve une chaleur différente dans le tronc du même arbre, suivant la hauteur à laquelle on l'observe dans le même moment. Le tronc conserve pendant plusieurs heures cette chaleur acquise, lorsqu'elle a cessé d'exister dans l'atmosphère, et la sève qui le traverse en montant pour aller dans les branches, leur porte la température qu'elle y a acquise. Voilà donc une cause d'erreur qu'il est impossible d'éviter dans la recherche de la chaleur propre du tronc et des branches des arbres. Aussi n'était-ce point là que je voulais appliquer mes recherches. Pensant que la chaleur propre des végétaux, si elle existait, devait se trouver plus facilement dans leurs parties molles où la vie est active, que dans leurs parties dures où la vie possède moins d'activité, c'était vers les premières que je projetais de diriger spécialement mes recherches à cet égard.

L'appareil Sorel, qui sert à se procurer une température constante à laquelle on soumet une des deux soudures du circuit thermo-électrique, ne pouvait point être employé dans ces sortes de recherches. M. Becquerel eut l'heureuse idée d'y suppléer en plaçant les deux soudures du circuit, l'une dans une branche vivante, l'autre dans une branche morte du même arbre; branches ayant toutes les deux des dimensions semblables. Il était évident que ces deux branches, en raison de leur égalité, devaient prendre simultanément les variations de la température de l'atmosphère ambiante, en sorte que si la branche vivante avait une chaleur propre, elle devait l'ajouter à la chaleur transmise du dehors, et manifester alors son excès de chaleur sur celle de la branche morte par une déviation de l'aiguille aimantée, du multiplicateur. Je m'empressai de suivre ce mode d'expérimentation. Ma première expérience fut faite sur une jeune tige de *Campanula medium* que je coupai, et qui plongée par sa partie inférieure dans un vase plein d'eau, fut transportée dans mon cabinet. Une des soudures fut placée dans son intérieur ; l'autre soudure fut placée dans une tige de la même plante morte et desséchée depuis l'année précédente, et qui était de la même grosseur que la tige vivante. Le résultat de cette expérience fut de m'indiquer constamment plus de chaleur dans la tige morte que dans la tige vivante, et cela avec des variations irrégulières en intensité : j'observai la déviation de l'aiguille aimantée d'heure en heure. Je remplaçai le lendemain la tige desséchée par une tige verte de la même plante, tige que j'avais privée de la vie en la plongeant pendant cinq minutes dans de l'eau échauffée à 50 degrés, en sorte qu'elle n'était point cuite. Je l'avais laissée ensuite se refroidir. Dans cette seconde expérience, j'obtins un résultat inverse : ce fut constamment la tige vivante qui manifesta le plus de chaleur, et cela avec des variations irrégulières. Les résultats contradictoires de ces deux expériences me donnèrent lieu de penser que le refroidissement produit par l'évaporation des liquides contenus dans ces tiges végétales, était la cause des différences si étranges qui se manifestaient entre leurs températures réciproques. La tige vivante étant mise en comparaison avec la tige morte et desséchée, la première éprouvait, par l'effet de l'évaporation de ses liquides, un refroidissement que n'éprouvait point la seconde, en sorte que celle-ci possédait le plus de chaleur.

Lorsque la tige vivante était mise en comparaison avec la tige morte et encore remplie de ses liquides séveux, ces deux tiges se refroidissaient inégalement par le fait de l'inégale évaporation de leurs liquides; évaporation bien plus considérable dans la tige morte que dans la tige vivante, laquelle devait ainsi manifester une supériorité de chaleur. J'ai expérimenté, en effet, que sous l'influence des mêmes causes extérieures, l'évaporation est plus considérable dans les tiges végétales mortes que dans les tiges vivantes de dimensions et de nature semblables. Ce fait prouve que les tiges vivantes exercent une action qui tend à soustraire en partie leurs liquides organiques à l'action dissolvante de l'atmosphère. La tige vivante ne livre à l'évaporation que ce qu'elle exhale : c'est un phénomène à-la-fois physiologique et physique, tandis que la tige morte livre ses liquides à l'évaporation, comme le ferait une étoffe mouillée; c'est un phénomène purement physique. M. Becquerel ne dit pas, dans sa note, si la branche morte qu'il a employée dans son expérience était desséchée, ou si elle possédait encore une partie de ses liquides séveux. Il me paraît fort probable, d'après le résultat de son expérience, que c'est ce dernier cas qui est la vérité.

Mais je reviens à mes deux expériences rapportées ci-dessus, et dont les résultats étaient contradictoires : elles me prouvèrent qu'il y avait une cause d'erreur dans l'emploi du mode d'expérimentation que m'avait indiqué M. Becquerel, mode d'expérimentation dont le principe cependant était bon, mais qui avait besoin de recevoir une addition. Il s'agissait de supprimer l'évaporation, qui était une cause incessante, variable et inégale de refroidissement pour les deux tiges végétales; c'est ce que j'obtins en plaçant ces deux tiges, l'une morte et l'autre vivante, et vertes toutes les deux, dans un vaste bocal fermé par un bouchon, et au fond duquel il y avait un peu d'eau destinée à saturer par son évaporation l'air contenu dans le bocal, et à entretenir la vie de la plante plongée dans ce liquide par sa partie inférieure. L'évaporation des liquides contenus dans les deux tiges se trouvant ainsi supprimée, et, par conséquent, cette cause de refroidissement n'ayant plus lieu, la chaleur propre de la tige vivante se manifesta ; et que l'on ne pense pas que ce soit l'évaporation inégale de la tige vivante qui, continuant à avoir lieu dans le vase clos, fut la cause de la supériorité de chaleur que manifesta cette dernière, car sa supériorité de chaleur se manifesta de même en remplaçant la tige morte pleine de ses liquides organiques par une tige desséchée. Toutefois, je n'aurais pas pu me servir avec sécurité de ces tiges desséchées dans mes expériences, parce que ces tiges, dans les cellules et les vaisseaux desquels l'air avait remplacé les liquides organiques, devaient, par cela même, être moins facilement perméables à la chaleur que ne l'étaient les tiges vivantes pleines de liquide, en sorte qu'elles n'étaient point aptes à prendre dans le même moment les variations de la chaleur ambiante. Je ne pouvais ainsi espérer de leur emploi des résultats aussi exacts que ceux que devait me donner l'emploi des tiges vertes privées de la vie.

On voit, par cet exposé, ce que je dois aux conseils de M. Becquerel ; je me plais ici à le reconnaître ; mais il conviendra, je l'espère, avec moi, que le procédé d'expérimentation, tel qu'il me l'avait indiqué et tel qu'il l'avait employé lui-même, portait avec lui des causes d'erreur. Je ne crains donc point d'affirmer que c'est par l'effet de ces causes d'erreur qu'il a trouvé dans une branche vivante d'un arbre une chaleur supérieure de quelques degrés à celle qu'offrait, dans le même moment, une branche morte. La chaleur des tiges végétales n'est jamais aussi élevée, puisqu'elle n'atteint que $\frac{1}{3}$ de degré dans son maximum, d'après mes observations. D'ailleurs, j'ajouterai ici que des expériences multipliées m'ont prouvé que les tiges des plantes et des arbres n'ont de chaleur propre que tant qu'elles sont à l'état de mollesse ou à l'état herbacé. Jamais je n'ai trouvé la plus légère trace de chaleur propre dans le tissu ligneux des arbres ; et cependant mon appareil thermo-électrique me dévoile, sans difficulté, l'existence de $\frac{1}{64}$ de degré centésimal de chaleur, correspondant à $\frac{1}{4}$ de degré de déviation de l'aiguille aimantée du multiplicateur. J'ai observé la chaleur propre des jeunes tiges ou scions de plusieurs arbres ou arbrisseaux, tels que le vernis du Japon (*Aylanthus glandulosa*, Desf.) et le Sureau (*Sambucus nigra*), tiges qui ont une grosseur suffisante, dans leur partie herbacée, pour être soumises à ce genre d'expérimentation. Cette partie herbacée, c'est-à-dire les mérithalles supérieurs, offraient seuls une chaleur propre; je n'en trouvai aucune trace dans les mérithalles inférieurs, soit que la soudure fût placée dans la moelle, soit qu'elle fût placée dans le tissu ligneux. A plus forte raison, n'ai-je trouvé aucune chaleur propre dans le tissu ligneux des branches plus âgées.

En résumé, je ne crains point d'affirmer que la chaleur aperçue dans la branche d'un arbre par MM. Becquerel et de Mirbel, n'était point la chaleur propre et vitale de cette branche; d'où il suit que nul avant moi n'a démontré ni même aperçu l'existence de cette chaleur vitale dans les tiges des végétaux, car je regarde comme non avenues les recherches qui ont été faites sur cet objet en plaçant des thermomètres dans des trous pratiqués au tronc des arbres.

Comme je ne serai en mesure de publier mon Mémoire que dans le courant de l'hiver prochain, et que plusieurs physiologistes seront sans doute curieux de répéter mes expériences dès cette année, je crois devoir les prévenir ici qu'il est impossible de faire ces expériences en plein air; elles doivent être établies dans un appartement dont la fenêtre soit dirigée vers le nord, en sorte que n'étant point échauffé par les rayons directs du soleil, les variations de la température y soient faibles et fort lentes. C'est une condition indispensable pour l'exactitude des résultats. Les plantes enracinées dont on voudra étudier la chaleur propre, devront ainsi être plantées en pots.

EXPÉRIENCES *sur la température des végétaux.*

(Lettre de MM. VAN BEEK et BERGSMA.)

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 2 septembre 1839.)

Nous avons lu avec beaucoup d'intérêt, dans le n° 23 des *Comptes rendus* du 10 juin dernier, la communication des expériences de M. Dutrochet, concernant la chaleur propre des végétaux, et il nous est agréable d'être en état de communiquer à l'Académie les résultats de quelques expériences analogues, que nous avons faites dans le mois de janvier de cette année. Elles montrent évidemment que l'exhalaison aqueuse dans les plantes doit être considérée comme la cause des difficultés que l'on a trouvées à prouver directement la chaleur propre des végétaux, quoiqu'elle existe réellement, comme une conséquence nécessaire de leurs fonctions vitales.

Dans le but de faire quelques observations sur la température intérieure des plantes, nous avons pris une Jacinthe en fleurs (*Hyacinthus orientalis* L.) végétant sur une carafe remplie d'eau, dans laquelle se trouvait un thermomètre. La carafe fut placée dans un autre vase, afin de pouvoir augmenter la température de l'eau dans laquelle se trouvaient les racines.

Un galvanomètre sensible, à court fil, ayant été placé pour faire les observations, la pointe soudée d'une aiguille physiologique, platine et fer, fut introduite dans la superficie de la hampe.

Après avoir versé de l'eau presque bouillante dans le vase, la température de l'eau dans la carafe augmentait lentement, et nous nous attendions à voir augmenter également la température de la plante; mais le contraire eut lieu, et nous vîmes la déviation de l'aiguille aimantée accuser une *diminution* de température, à mesure que celle de l'eau augmentait; de manière que, lorsque celle-ci avait acquis la température de 28°,5 cent., la déviation de l'aiguille aimantée indiquait 17°,5.

Cette expérience, répétée plusieurs fois, a donné constamment un résultat analogue, même quand la pointe de l'aiguille physiologique fut placée dans les pétales. Nous observâmes le même phénomène, quand nous avions introduit la pointe d'une aiguille dans le pétiole d'un *Entelea arborescens* R. Br., après avoir placé le vase qui contenait la plante dans de l'eau chaude.

La chaleur communiquée aux racines des plantes dans nos expériences, a dû vivement exciter leurs fonctions vitales, et, par suite, augmenter l'exhalaison aqueuse ; or, cette augmentation n'a pu avoir lieu sans rendre latente une plus grande quantité du calorique libre, fourni par les plantes, ce qui explique l'abaissement de température que nous avons trouvé ; et c'est probablement aussi à cause de l'évaporation des plantes que, pendant la végétation, le galvanomètre indique, près de la superficie de presque toutes les parties herbacées des plantes, une température moindre que celle de l'air ambiant, fait que nous avons remarqué dès les premières expériences que nous avons faites avec cet appareil.

Nous avons été confirmés dans notre opinion par une autre observation : voulant éviter autant que possible les effets de l'évaporation à la surface de la plante, nous avons introduit le point de soudure d'une autre aiguille physiologique, cuivre et fer, soudés ensemble bout à bout, presque au milieu de la hampe de notre Jacinthe ; dans ce cas, la déviation de l'aiguille aimantée a encore accusé une différence de température entre la partie du végétal où se trouvait la soudure et l'air ambiant ; mais cette fois c'était en sens inverse : la température de l'intérieur de la hampe était de 1° centésimal environ supérieure à celle de l'air.

En comparant les expériences de M. Dutrochet avec les nôtres, on voit que nous sommes parvenus par des moyens tout-à-fait opposés à un même résultat.

Ces expériences tendent de nouveau à prouver l'utilité de l'emploi des appareils thermo-électriques dans les recherches de physiologie végétale.

RAPPORT, *fait à l'Académie des Sciences, sur un mémoire de M.* DECAISNE, *relatif à la famille des* Lardizabalées, *et précédé de remarques sur l'anatomie comparée de quelques tiges de végétaux dicotylédonés, lu dans la séance du* 27 *août* 1838.

(Commissaires, MM. MIRBEL, DE JUSSIEU, et AD. BRONGNIART, *rapporteur.*)

Vous nous avez chargés d'examiner un Mémoire de M. Decaisne, ayant pour objet spécial un petit groupe de végétaux exotiques encore très peu connu, mais dans lequel se trouve abordé en même temps une des questions les plus importantes de la botanique, la valeur des caractères déduits de la structure intérieure des tiges dans la classification naturelle ; cette question donne à ce travail beaucoup plus d'importance qu'il n'en aurait si l'auteur s'était borné à une simple monographie de la famille qu'il a étudiée. Cette partie monographique mérite cependant de fixer l'attention des botanistes ; car elle nous fait connaître très complètement un groupe de végétaux dont plusieurs espèces se trouvaient dispersées dans des familles fort éloignées, dont les principaux genres étaient réunis à la famille des Ménispermées, et qui, malgré son affinité avec cette dernière famille, présente cependant des caractères très essentiels et dont l'un surtout ne se montre que rarement dans le règne végétal.

M. R. Brown avait déjà signalé, en 1821, les rapports qui existent entre les deux genres *Lardizabala* et *Stauntonia* et le caractère remarquable qui, en les distinguant des Ménispermées, pouvait permettre d'en former une famille particulière.

M. De Candolle, en 1824, avait admis ce groupe comme tribu de la famille des Ménispermées, en y joignant le genre *Bourasaia* de Du Petit-Thouars.

Enfin, à la même époque, M. Wallich faisait connaître le genre *Holboellia*, dont il indiquait les rapports avec le *Stauntonia.*

Mais le caractère distinctif de cette tribu était établi d'une manière imparfaite, car il était tiré essentiellement de la pluralité des graines dans chaque carpelle, et le *Bourasaia* n'en offre qu'une, tandis que le caractère essentiel, l'insertion des ovules sur toute la paroi interne de l'ovaire dans tous les genres multiovulés, caractère déjà signalé par M. R. Brown, était généralement négligé ; enfin l'examen spécial de ces végétaux devait leur rattacher quelques plantes rapportées par Thunberg et les auteurs qui l'ont suivi au genre *Rajanïa*, genre de la famille des Dioscorées parmi les Monocotylédones, et, par conséquent, bien éloigné de ceux qui nous occupent ; une étude plus approfondie des espèces de *Lardizabala* et de *Stauntonia* devait aussi conduire à diviser chacun de ces genres en deux : c'est ce qu'a fait M. Decaisne, qui a fondé sur des caractères bien observés les genres *Akebia*, *Boquila* et *Parvatia*.

La petite tribu des Lardizabalées, qui ne comprenait que trois genres et cinq espèces dans le Prodromus de M. De Candolle, se trouve actuellement former une famille bien distincte renfermant sept genres et onze espèces.

Le caractère le plus remarquable de ce groupe de végétaux consiste dans leurs ovaires, dont la cavité renferme presque toujours des ovules nombreux qui, au lieu d'être attachés des deux côtés de la suture interne du carpelle, sont fixés sur toute la surface intérieure de ces carpelles, et le plus souvent dans des dépressions profondes de cette surface, dépressions qui finissent quelquefois par constituer autant de petites loges qu'il y a de graines.

A cette organisation toute particulière qui les distingue des Ménispermées à carpelles monospermes, s'ajoute encore une différence notable dans le développement du périsperme, qui, peu considérable ou nul dans les Ménispermées, prend un grand développement dans les Lardizabalées, tandis que l'embryon y est extrêmement petit. Les autres points de la structure de ces plantes tendent, au contraire, à rapprocher ces deux familles, qu'on n'avait jusqu'à présent considérées que comme deux sections d'une même famille ; mais les connaissances plus étendues et plus exactes sur le groupe des Lardizabalées, que nous devons à M. Decaisne, confirment les rapports des Ménispermées avec les Berbéridées, rapports admis par la plupart des botanistes, depuis le *Genera* de Laurent de Jussieu, mais qu'avait cependant combattu dans ces derniers temps un des botanistes les plus ingénieux de notre époque (M. Lindley). En effet, la famille des Lardizabalées est exactement intermédiaire, tant par ses organes reproducteurs que par son mode de végétation entre les Ménispermées et les Berbéridées. Comme, parmi les premières, les fleurs sont unisexuées à étamines généralement extrorses et les ovaires ternés; enfin ses tiges sont volubiles et sarmenteuses. Comme les secondes, elle offre une régularité très grande dans la disposition ternaire de ses enveloppes florales, et ses graines ont une structure presque semblable à celle des *Berberis;* enfin ses feuilles sont composées comme celles des *Mahonia* et des *Epimedium.*

Pour rapprocher les Ménispermées et les Lardizabalées des Apétales, il faudrait faire abstraction complète des écailles pétaloïdes et même des vrais pétales qui existent dans plusieurs des genres de ces familles, pétales qui, par leur forme, leur dimension et leur position, sont tout-à-fait analogues à ceux des *Berberis.*

On peut même dire que ce dernier genre ne diffère du *Bourasaia* que par ses ovaires solitaires et non réunis trois par trois dans chaque fleur, et par le mode de déhiscence de ses anthères; ce dernier se distingue des vrais Lardizabalées par ses étamines introrses et ses ovaires monospermes. Enfin les Lardizabalées proprement dites, se distinguent des Ménispermées par l'insertion de leurs ovules nombreux, et par la structure de leur graine qui est analogue à celle du *Bourasaia* et des Berbéridées, de sorte que des Ménispermes aux Berberis il y a une chaîne pour ainsi dire non interrompue par l'intermédiaire des Lardizabalées vraies et du *Bourasaia* dont M. Decaisne a formé une section particulière dans cette famille, et qui deviendrait probablement le type d'une famille distincte si l'on découvrait plus tard d'autres genres qui partageassent avec lui les caractères qui le séparent des autres Lardizabalées.

Toute cette partie monographique comprenant la description et la classification des plantes de cette famille et la discussion de leurs affinités, est faite avec toute l'exactitude et la finesse d'observation qu'on pouvait attendre d'un jeune botaniste qui a déjà donné des preuves fréquentes de son talent dans des travaux analogues.

Mais M. Decaisne s'est trouvé amené, par l'examen même des affinités de cette famille, à l'étude de caractères beaucoup trop négligés jusqu'à ce jour, et dont la valeur, par cette raison, ne pourrait être établie pour le moment qu'*à priori*, mais qui méritent d'être examinés avec soin pour déterminer jusqu'à quel point ils peuvent concourir, avec les organes de la reproduction, à rapprocher ou à éloigner les végétaux les uns des autres. *Ce sont les caractères tirés de la structure intérieure des tiges.* Cette étude est d'autant plus digne de fixer l'attention des botanistes, qu'elle ne pourra pas manquer de nous signaler de nombreuses modifications et même des exceptions, à ce que nous considérons sans preuves suffisantes comme la structure générale des grandes classes du règne végétal.

Déjà dans ces derniers temps, les observations si neuves de l'un de nos collègues sur l'organisation de beaucoup de lianes des régions tropicales, avaient montré les anomalies nombreuses que ces tiges pouvaient offrir; le mémoire de M. Decaisne nous en fait connaître d'autres non moins remarquables.

M. Lindley avait cherché à appuyer l'analogie qu'il était disposé à admettre entre les Ménispermées et les apétales, sur des rapports entre la structure des tiges des Ménispermées et des Aristolochiées (1), et l'organisation générale de ces plantes lui semblait même établir une sorte de transition entre les dicotylédones et les monocotylédones. (2)

Cette question étant une des plus importantes de la méthode naturelle en botanique, examinons avec M. Decaisne sur quoi on peut se fonder pour établir ces rapports.

Le bois des Ménispermes, comme celui des Aristoloches, est dépourvu, dit M. Lindley, de couches annuelles.

Mais avant de se fonder sur ce caractère pour établir des relations entre des familles qui en ont si peu du reste, il faudrait déterminer quelle est sa valeur réelle ; or, qu'appelle-t-on les couches annuelles du bois ? Ce sont ces zones formées chaque année en dehors du bois des années précédentes, et qui, généralement, se distinguent l'une de l'autre par une différence notable de structure dans la partie qui s'est développée pendant chacune des saisons de l'année ; mais la structure et le mode d'accroissement des tiges pourraient ne différer en rien quand même ce développement des nouveaux tissus serait uniforme pendant toute l'année, et dans ce cas, il n'y aurait pas de zones distinctes pour l'accroissement de chaque année. Or, ce que nous établissons ici comme une supposition, est un cas beaucoup plus fréquent qu'on ne le pense parmi les arbres des régions tropicales, où la végétation varie souvent peu d'une saison à une autre.

---

(1) Lindley, *a Natural System*. Ed. 2, p. 214.

(2) Lindley, *Nixus plantarum*, p. 16.

Ce fait de l'absence de couches annuelles ne serait donc pas un caractère spécial des tiges des Aristolochiées et des Ménispermées ; bien plus, il est loin d'être général dans ces familles : ainsi, parmi les Aristolochiées, l'*Aristolochia labiosa* et les rhizomes de l'*Aristolochia clematitis*, en sont dépourvues ; les tiges de l'*Aristolochia sipho*, si commune dans nos jardins, en présentent au contraire d'aussi distinctes que celles du Chêne et du Châtaigner.

Mais en faisant abstraction de l'absence ou de l'existence des zones concentriques annuelles auxquelles M. Lindley attribuait, à ce qu'il semble, une trop grande valeur, existe-t-il quelques rapports essentiels entre la structure et le mode d'accroissement des tiges dans ces deux familles?

Dans les Aristoloches, chacun des faisceaux peu nombreux et séparés par de larges rayons médullaires qui composent le cercle ligneux, se bifurque bientôt par la production de nouveaux rayons médullaires, de sorte que la coupe d'une vieille tige présente des faisceaux ligneux flabelliformes et dichotomes ; les faisceaux du liber placés dans le tissu cellulaire de l'écorce, se multiplient de même et s'accroissent chaque année d'une nouvelle couche.

Cette organisation est, en un mot, celle de toutes les tiges de plantes dicotylédones ordinaires, sauf le nombre moins considérable et le plus grand volume des faisceaux qui font ressembler ces tiges à celles des Clématiles et de plusieurs *Cissus.*

Les Ménispermées, malheureusement peu nombreuses, dont les tiges ont pu être étudiées soit dans nos collections, soit dans les jardins, ont une structure et surtout un mode d'accroissement tout-à-fait différens, et qui présentent une anomalie dont on n'avait pas encore d'exemple dans les plantes dicotylédones.

Les faisceaux qui, en nombre peu considérable, forment la zone ligneuse dans la première année, vont en s'accroissant pendant plusieurs années, et souvent jusqu'à un âge fort avancé sans se subdiviser; ils s'élargissent seulement ainsi que les rayons médullaires, et leur accroissement étant presque continu, on n'y distingue pas de couches annuelles, ou du moins elles sont très peu apparentes. Mais la principale différence consiste dans le liber dont les faisceaux, en nombre égal à celui des faisceaux ligneux, persistent dans leur état primitif pendant cet accroissement de la zone ligneuse sans subir aucun changement.

Ce mode de développement des tiges, qu'on peut suivre sur le *Menispermum canadense* cultivé dans nos jardins, avait déjà été signalé par votre rapporteur dans un mémoire présenté à l'Académie en 1831 (1); mais il a subi une modification remarquable dans une plante dont M. Décaisne a suivi avec soin les diverses phases d'accroissement, dans le *Cocculus laurifolius,* et les tiges adultes du *Cissamplos pareira* annoncent un même mode de formation.

Dans ces plantes, la zone ligneuse primitive, après s'être accrue pendant quelques années, comme dans le *Menispermum canadense,* cesse de s'élargir par la formation de nouveaux tissus ligneux; mais bientôt un cercle de nouveaux faisceaux complètement distincts des premiers et alternant souvent avec eux, se développe dans le tissu cellulaire cortical en dehors du liber, dont les faisceaux se trouvent ainsi intercalés entre la première zone ligneuse et cette zone nouvelle. Cette seconde zone ligneuse s'accroît comme la première pendant plusieurs années, mais elle en diffère en ce que les faisceaux qui la composent ne présentent pas extérieurement de faisceaux du liber.

---

(1) Ce mémoire n'a pas été publié jusqu'à présent; mais il a été l'objet d'un rapport de M. Henri Cassini, lu dans la séance du 25 juillet 1831.

Cette formation de zones ligneuses complètement indépendantes les unes des autres, mettant plusieurs années à se former et ne présentant pas de liber, se continue ainsi pendant toute la vie de la plante, et produit sur la coupe de ces tiges une apparence d'autant plus remarquable, que ces nouvelles zones ligneuses n'occupent presque jamais la circonférence tout entière de la tige et lui donne une forme souvent très irrégulière.

On voit que cette organisation n'a aucun rapport avec celle des Aristoloches, qui ne diffère pas notablement de celle de beaucoup de dicotylédones, mais qu'on ne peut pas la considérer cependant comme formant un passage à la structure des tiges des monocotylédones, ainsi que M. Lindley paraît disposé à l'admettre.

Depuis la présentation de son Mémoire sur les Lardizabalées, M. Decaisne a annoncé à l'Académie que de nouvelles recherches sur des plantes de diverses familles lui avaient montré que dans quelques plantes, le *Phytolacca dioica,* par exemple, le liber manquait complètement; que dans d'autres il existait dans la tige et manquait dans l'écorce des racines.

Sans vouloir ici approfondir cette nouvelle question, qui par son importance fournira probablement à l'auteur le sujet d'un mémoire spécial dans lequel les faits seront exposés avec les détails qu'ils exigent, nous devons conclure qu'il résulte des recherches anatomiques consignées dans le mémoire de M. Decaisne, aussi bien que des faits si singuliers signalés par notre confrère M. Gaudichaud, et de ceux indiqués dans le mémoire de l'un de vos commissaires déjà cité plus haut, que la structure et le mode d'accroissement des tiges des plantes dicotylédones sont beaucoup moins uniformes qu'on ne l'avait d'abord cru; on ne peut cependant encore rien en déduire de certain relativement à la valeur de ces caractères dans la classification naturelle; car cette valeur est bien affaiblie lorsqu'on considère la différence de structure que présentent les végétaux arborescens et les espèces sarmenteuses et grimpantes des mêmes familles, telles que les Bignoniacées, les Sapindacées, les Malpighiacées, les Légumineuses, etc.

Mais il est évidemment du plus haut intérêt pour la physiologie végétale et peut-être pour l'étude des rapports naturels, d'étendre de semblables recherches aux diverses familles du règne végétal; et si l'on considère l'exactitude et le soin que M. Decaisne a mis dans les observations anatomiques consignées dans son Mémoire, on ne saurait trop l'engager à poursuivre ce genre d'étude qui ne peut manquer d'enrichir la science de faits nouveaux et importans.

Nous proposerons donc à l'Académie d'ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savans étrangers*, du mémoire dont nous venons de lui rendre compte, mémoire qui sous le point de vue monographique et sous celui des recherches anatomiques, est également digne de cette preuve de l'approbation particulière de l'Académie.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

ENUMERATIO *Lardizabalearum*,

Auctore J. DECAISNE. (1)

LARDIZABALEÆ.

Menispermeæ veræ DC. Syst.

Menispermearum sectio DC. Prod.

Flores abortu unisexuales, monoïci vel dioïci. *Calyx* e foliolis 3, vel sæpius 6, serie duplici alternantibus, liberis, caducis,

---

(1) Cette exposition des caractères des genres et des espèces de la famille des Lardizabalées est extraite du mémoire plus détaillé et accompagné de figures anatomiques et analytiques, qui vient de paraître dans le deuxième numéro des *Archives du Museum d'histoire naturelle*, t. 1, chez Gide, libraire, rue de Seine, n° 6.

constans; æstivatione sæpius valvatâ v. subalternativâ. *Petala* 6 biseriata, foliolis calycinis opposita, interiora paulò minora, v. glandiformia, hypogyna, interdùm nulla.

FLORES MASC. *Stamina* constanter 6, petalis opposita; filamenta in tubum coalita vel rariùs omninò libera et tunc cylindracea; antheræ extrorsæ v. rarissimè introrsæ biloculares, rimà longitudinali dehiscentes, adnatæ connectivo crasso supernè in acumen acutum desinenti vel interdùm basi et apice truncatæ, muticæ. *Pollen* (madefactum) sphœricum, trisulcum, membranâ externâ sublæve. *Rudimenta* ovariorum centralia 2-3, rarius plura, carnosa.

FLORES FEM. Masculis paulò majores. *Stamina* constanter 6 libera, polline vacua, minima. *Ovaria* distincta 3 rarius 6-9, introrsùm obsoletè sulcata, parte superiori perdunculi insidentia, unilocularia, singula in stylum brevem continuum, stigmate papilloso simplici peltato obtuso v. conico terminatum vel nullum desinentia; ovula in singulis loculis crebra, rarissimè unicum, primò (an semper?) orthotropa, seriùs anatropa vel campulitropa, loculi parieti (si suturam seu sulcum introrsum excipias) toti alveolorum foveolato vel circà ipsorum insertionem in papillas piliformes excurrenti immersa et indè quasi in cellulis singulis locata. *Carpella* tot quot ovaria sessilia v. breviter pedicellata baccata, succosa, polysperma v. rariùs oligosperma aut monosperma, aliquando follicularia et longitudinaliter dehiscentia. *Semina* integumento cartilagineo vestita, nidulantia, perispermo carnoso-corneo, amplo, albo; embryonis minuti radicula infera ad hilum versa, rarissimè cotyledonibus planis et ferè seminis magnitudine.

VEGET. Frutices volubiles, glabri, gemmiferi, insipidi.—Rami teretes, striati, cortice in adultis rugoso v. suberoso. — Folia alterna, exstipulata, trifoliolata, digitata, bi-v.-ternata, foliolis integris dentatis, v. lobato-repandis, trinerviis, adultis coriaceis, sæpiùs mucronulatis; petiolis petiolulisque basi et apice intumescentibus.—Inflorescentia racemosa, racemis axillaribus solitariis v. pluribus e congerie squamarum erumpentibus, nudis v. basi bracteolatis.—Flores colorati, albi, lilacini, atropurpurei v. pallidè lutei, interdùm fragrantes. — Fructus edulis.

TRIBUS PRIMA,

Frutices Americani, floribus dioïcis, foliolis duplici serie ternatìm dispositis, staminibus monadelphis, antheris extrorsis.

I. LARDIZABALA R. et P.

MASC. *Calyx* 6-phyllus, foliolis carnosis, exterioribus ovatis in æstivatione valvatis, interioribus augustioribus spathulatis acuminatis. *Petala* 6 biseriata, oblongo-v-lineari-lanceolata acutiuscula, exteriora paulò latiora. *Stamina* 6. *Ovariorum* rudimenta 2-3 plus minusve attenuata.

FEM. *Calyc.* fol. ut in masc. *Petala* exteriora spathulata, infernè marginibus inflexis concava, crassiuscula. *Stamina* 6 filamentis brevibus carnosis, antheris oblongis abortivis. *Ovaria* 3, cylindracea stigmate sessili conico apiculata, multiovulata, ovulis globosis sessilibus parieti alveolato 8-seriatìm immersis alternantibus. *Baccæ* polyspermæ, stigmate persistente apiculateæ. *Semina* campulitropa, compressa, subreniformia, testâ papyraceâ fuscâ, hili cicatriculâ basi et lateraliter notata; perispernum magnum carnoso-corneum albidum; embryo parvulus subturbinatus, radicula cotyledonibus brevibus subæquali.

Frutices Chilenses scandentes foliis bi-v-triternatis foliolis integris v. crenato-dentatis glaberrimis, nitidis, extipulatis, nervatione foliorum Berberidium. Inflorescentia axillaris, pedunculo unâ basi bracteâ subreniformi coriaceâ suffulto, in masculis plurifloro, in fem. unifloro. Flores purpurei? pedicellati, pedicellis brateolulatis.

SPECIES.

1. *Ladizabala biternata.*

L. foliis 2-3 ternatis, foliolis oblongis acutis basi inæqualibus hinc indè subdentatis, bracteis 2 magnis inæqualiter cordatis ad pedunculorum basin.

L. biternata R. et P. Syst. 288, Prod. t. 37. — Vent. Voy. de Lapér. vol. 4, p. 265, t. 6, 7, 8. — DC. Syst. veg. I, p. 512. Ejusd. Prod. I, p. 95.

2. *Lardizabala triternata.*

L. foliis 2-3 ternatis, foliolis ovalibus obovatisve obtusis integerrimis, bracteis 2 magnis ovatis ad pedunculorum basin.

L. triternata R. et P. Syst. 287. — DC. Syst. veg. I, p. 512. Ej. Prod. I, p. 95. — Deless. Ic. select. I, t. 91.

Obs. Utraque species Conceptionem chilensem habitant (La Martinière, Dombey, 1782).—Valparadisiam, Santiago (Bertero, Claud. Gay). Extant in herb. Musei Par. specimina plura a prædictis peregrinatoribus lecta et nominibus vernaculis *Coquil*, *Coguil*, *Coquil-boquil*, *Coguil-boqui*, *Traruboqui*, inscripta.

II. BOQUILA. †

Lardizabalæ spec. DC. et auct.

Masc. *Calyx* 6-phyllus, foliolis membranaceis, subæqualibus exterioribus ovatis; interioribus obovatis; æstivatione subimbricativâ. *Petala* 6-biseriata, exteriora trinervula. *Stamina* 6 antheris breviter et obtusè acuminatis. *Ovariorum* rudimenta 3 conoïdea, carnosa.

Fem. *Calyx* ut in flor. masc. *Petala* oblongo-lanceolata. *Stamina* 6 nana abortiva filamentis brevissimis breviter acuminata. *Styli* breves ovariis continui. Stigmata conoïdea seriùs depressa. *Ovaria* 3-6, oblongo-cylindracea, pauciovulata ovulis globosis, subsessilibus, parieti duplici serie longitudinaliter affixis, contextuque endocarpico cellulari mox accrescente omninò circumdatis; indè ovaria etiam adulta quasi bilocularia. *Baccæ* subglobosæ *Cerasi avium* v. *Pisi majoris* magnitudine, oligospermæ, stigmate persistente apiculatæ. *Semina* ovata, anatropa imâ basi hilo latiusculo notata, testâ tenui papyraceâ cinereâ; perispermum carnoso-corneum, magnum albidum;

embryo parvulus ovatus, radiculâ brevi et rotundatâ, cotyledonibus tenuioribus.

Suffrutex Chilensis nec non Peruvianus, foliis trifoliolatis foliolis integris v. repando-lobatis. Inflorescentia axillaris pedunculis solitariis binis v. ternis; flores albi congesti pedicellati, formâ et magnitudine Berberidum horum consimiles. Carpella breviter stipitata.

SPECIES UNICA.

Boquila trifoliolata.

B. foliis trifoliolatis, foliolis ovatis, bracteis secùs pedunculos minimis.

Lardizabala trifoliolata DC. Syst. veg. I, p. 513. — Ejusd. Prod. I, p. 95. — Deless. Ic. select. I, t. 92.

Hab. Chili australis ad latit. gradum 40°, in sylvis circà Valdiviam à Cl. Claud. Gay, et augt 1782 a divo Dombey collecta. —Vulgò *Pilpil-Boquil*, v. *Boquil-blanco*, undè nomen genericum.

TRIBUS SECUNDA.

Frutices Asiatici floribus monoïcis duplici v. simplici serie ternatìm dispositis, staminibus monadelphis v. liberis, antheris extrorsis.

III. PARVATIA †.

Stauntoniæ spec. Wall.

Masc. *Calyx* 6-phyllus, foliolis carnosis, exterioribus ovatis in æstivatione valvatis, interioribus lanceolatis subconcavis. *Petala* 6 biseriata, oblongo-lanceolata, medio angustata, acuta; crassiuscula, subæqualia, exteriora subpatula. *Stamina* 6 monadelpha, æqualia antheris apiculatis. *Ovariorum* rudimenta 3, tenuia, cylindracea, carnosa.

Fem. *Calyc.* fol. ut in masc. *Petala* lanceolata, subconcava, crassiuscula. *Stamina* 6 minima, abortiva, longiusculè apiculata.

Ovaria 3 ovoidea stigmate sessili, conoideo, acuto apiculata; ovulis tenerrimis, minimis, semiglobosis, orthotropis, parieti pilifero affixis. Fructus.....

Frutex Nepalensis scandens, foliis trifoliolatis foliolis integris glaberrimis. Inflorescentia axillaris, racemosa, racemis nudis, laxis, paucifloris, floribus *Holböllicæ* similibus formâ et magnitudine.

Nomen genericum Indicæ PARVATI Deæ monticulæ consecratum.

SPECIES.

1. *Parvatia Brunoniana* †.

P. foliolis ternis lanceolato-ovatis acuminatis suprà nitidis subtùs glaucescentibus; floribus racemosis laxis, pedunculis subfasciculatis.

Stauntonia Brunoniana Wall. Cat. n° 4952.

IV. STAUNTONIA DC.

Stauntonia, DC. Syst. veg. I. p. 513. — Prod. 1. p. 90. — Rajaniæ spec. Thunb. Flor. jap. p. 149.

MASC. *Calyx* 6-phyllus, foliolis carnosis exterioribus oblongo-lanceolatis, infernè in æstivatione valvatis, supernè subimbricatis, interioribus linearibus æqualibus. *Petala* o. *Semina* 6 monadelpha, antheris apiculatis. *Ovariorum* rudimenta 3 conoidea v. pyriformia, carnosa.

FEM. *Calyc.* fol. ut in masc. *Stamina* 6 abortiva nana, filamentis brevissimis carnosis. *Ovaria* 3 distincta, cylindracea apice in stylum brevem stigmate capitato pellatum terminata, multiovulata, ovulis parieti pilifero v. celluloso affixis. *Fructus*....

Frutices Japonici vel Chinenses scandentes? foliis peltatìm digitatis foliolis integris apiculatis. Racemi axillares pauciflori, floribus longe pedicellatis, majusculis; pedunculi e squamarum congerie orti.

OBS. Genus medium inter *Akebiam* et *Holbölliam*; ab utroque diversum, a priore foliolis calycinis biserialibus et formâ nec non staminibus monadelphis; a posteriore defectu petalorum staminum filamentis semper monadelphis, inflorescentiâ et habitu.

SPECIES.

1. *Stauntonia chinensis.*

S. foliis petiolatis peltatis 5-foliolatis, foliolis petiolulatis ovali-oblongis integris.

Stauntonia chinensis DC. Syst. veg. I, p. 513. — Prod. I, p. 96.

2. *Stauntonia hexaphylla* ♄.

S. foliis petiolatis, peltatis, 5-6-foliolatis, foliolis petiolulatis lanceolatis mucronato-setaceis.

Rajania hexaphylla Thunb. Fl. Jap. p. 149.

V. HOLBÖLLIA WALL.

Holböllia, Wall. Tent. Fl. nepal. p. 23; non Hook. bot. misc. — Stauntoniæ spec. Wall. cat.

Masc. *Calyx* 6-phyllus foliolis crassiusculis, exterioribus ovatis in æstivatione valvatis, interioribus angustioribus oblongo-lanceolatis concavis acuminatis tenuiter nervatis. *Petala* 6 biseriata parvula scutiformia carnosa v. lanceolata membranacea. *Stamina* 6 libera, filamentis linearibus crassiusculis, in tubum approximatis, antheris apiculatis. *Ovariorum* rudimenta 3, subulata v. conoidea, carnosa.

Fem. *Calyc.* fol. ut in masc. *Stamina* 6 parvula, antheris abortivis, subclavata. *Ovaria* 3 distincta, conoïdea v. oblonga, stigmate sessili, conico, subobliquo terminata, ovulis numerosis parieti piliformi seriatìm immersis. *Baccæ* polyspermæ, stigmate persistente apiculatæ. *Semina* subperitropa v. anatropa testâ papyraceâ fuscâ hili cicatriculâ basi et lateraliter notata; perispermum magnum, carnoso-corneum, albidum; embryo parvulus radiculâ cotyledonibus subæquali.

Frutices Indici scandentes, magni, gemmiferi, foliis peltatìm digitatis. Racemi axillares, pauciflori, floribus albis extrorsùm purpureo-tincti fragrantes. Baccæ purpureæ, esculentæ.

SPECIES.

1. *Holböllia latifolia* Wall.

H. foliis ternis v. quinis ovatis; floribùs racemosis; baccis ovatis.
Holböllia latifolia Wall. Tent. Fl. nepal, p. 24, t. 16.
Stauntonia latifolia Wall. cat. n° 4950.

2. *Holbôllia angustifolia.*

H. foliolis senis nonisve lineari-lanceolatis; pedunculis bi-trifloris subfasciculatis; baccis oblongis.
Holböllia angustifolia Wall. Tent. Fl. nepal. p. 15, t. 17.
Stauntonia angustifolia Wall. cat. n° 4951, A.

Obs. Hab. Utraque species in sylvis montanis Nepaliæ Cheesapany, Chandaghira, Sheopore, frequentes; florentes Martio Majo; fruct. octobre; ab indigeniis nominibus vernaculis *Gooplea, Bægul* designatæ.

VI. AKEBIA ψ.

Rajaniæ spec. Thunb. Flor. Jap.

Masc. *Calyx* 3-phyllus foliolis ovato-lanceolatis concavis, subæqualibus in æstivatione subvalvatis. *Petala* o. *Stamina* 6 biserialia subæqualia, libera filamentis cylindraceis primo erectis dein incurvatis, antheris muticis. *Ovariorum* rudimenta 6.

Fem. *Calyc.* foliolis subrotundis, concavis. *Stamina* 6-9? nana, abortiva. *Ovaria* 3-9 tunc ordine ternario disposita, distincta, oblongo-cylindracea, in stylum brevem stigmate peltato terminatum, attenuata, ovulis parieti foveolato v. papilloso affixis, primò orthotropis seriùs anatropis?

Frutices Japonici scandentes, foliis peltatìm digitatis 3-5 foliolatis, foliolis apiculatis integerrimis v. repando-dentatis, sub lobatisve; racemi axillares, pedunculis androgynis imâ basi squamatis, paucifloris, floribus femineis inferioribus longiùs pedicellatis roseis. — Sub nomine *Fagi-Kadsura-Akebi* (undè nomen generium) in hortis japonicis frequentissimè culti.

SPECIES.

1. *Akebia quinata* ♃.

A. foliolis ternis v. sæpiùs quinis ovatis v. obovatis integris obtusis v. emarginatis mucronato-setaceis.

Rajania quinata Thunb. Fl. jap. p. 148.

Hab. circùm Nagasaki, et in Kosido Th. (V. sp. spont. Thunb. in herb, Deless. Sieboldiana Burgeriaque in herb. Lugd. Batav.)

2. *Akebia lobata* ♃.

A. foliis trifoliolatis, foliolis ovatis repando-lobatis obtusis v. emarginatis, mucronato-setaceis.
(V. s. spec. sp. in herb. Lugd.-Batav. a Cl. Siebold et Burger.)

TRIBUS TERTIA.

Frutices Madagascarienses, floribus dioïcis duplici serie ternatìm dispositis; staminibus infernè monadelphis, antheris introrsis; drupâ monospermâ; embryone cotyledonibus planis divaricatis.

VII. BURASAIA Pt. Th.

MASC. *Calyx* 6-phyllus, foliolis concavis exterioribus minoribus crassis ovalibus. *Petala* 6 oblongo-ovalia, breviter unguiculata, infernè carnosa, exteriora majora, margine superiori eroso-denticulata (an semper?). *Stamina* 6, filamentis incrassatis imâ basi monadelpha; antheræ loculis connectivum superantibus muticæ. *Ovariorum* rudimenta o.

FEM. *Calycis* foliola ut in masc. *Stamina* 6 abortiva? *Ovaria* 3, stigmate sessili peltato coronata, uniovulata. *Drupæ* 3 substipitatæ; nucleus sulcatus papilloso-viscosus endocarpio inter cotyledones prominente. *Semina* pendula anatropa; perispermum carnosum; embryo radiculâ superâ cotyledonibus planis divaricatis.

Frutices debiles; folia longè petiolata, trifoliolata, foliolis ovatis integerrimis coriaceis. Flores racemosi, racemis axillaribus paucifloris.

Obs. *Burasaia*, genus anomalum, inter Menispermeas Lardizabaleasque medium; floribus parvis rudimento ovariorum destitutis, antheris introrsis, fem. ovariis uniovulatis, embryonis cotyledonibus planis discretis ad priorem familiam congruit; foliis verò palmatìm trifoliolatis, nucleo papilloso-viscoso atque habitu, ad posteriorem vergit; forsan, cum plantâ assamicâ à cl. W. Griffith detectâ, familiam propriam constiturum.

SPECIES.

1. *Burasaia madascariensis.*

B. foliis petiolatis 3-foliolatis, foliolis brevissimè petiolulatis oblongo-obovatis coriaceis nitidis. (Vid. spec. unicum, in herb. Thouarsiano nunc Mus. Par.)

Burasaia madagascariensis Pt. Th. Dict. sc. nat. 5, p. 266. Gen. nov. madag. p. 18. DC. Syst. I, p. 514. Prod. I, p. 96. *Bojer*, Cat. hort. insul. Maurit. p. 7.

2. *Burasaia gracilis.* †

B. foliis petiolatis ternatis foliolis lanceolatis acuminatis basi in petiolum attenuatis subaveniis in terminalibus interdùm trilobatis, pedunculis pedicellisque elongatis gracilibus folia superantibus.

Hab. Madagascar (Chapelier). — V. s. 4 in herb. Mus. Par.

3. *Burasaia congesta* †.

B. foliis petiolatis 3-foliolatis, foliolis ovali-lanceolatis interdùm acuminatis basi in petiolulum attenuatis, pedicellis axillaribus congestis petiolos subæquantibus.

Hab. Madagascar (Chapelier). — V. s. 1, in herb. Mus. Par.

NOTICE SUR ADOLPHE STEINHEIL,

Chirurgien sous-aide-major.

C'est la science alliée aux plus nobles qualités du cœur que nous venons de perdre dans le jeune botaniste, dont nous avons tous à déplorer la perte. La mort est venue nous le ravir au moment où, plein du plus brillant avenir, pourvu de tout ce qui pouvait assurer le succès d'un voyage bien étudié, il partait rempli de l'espoir de se livrer tout entier, à son retour en France, à l'étude d'une science pour laquelle il avait déjà fait tant de sacrifices.

Adolphe Steinheil naquit à Strasbourg, en décembre 1810. Ses études classiques terminées, il commença à se livrer aux sciences, et fut admis, très jeune encore, dans le laboratoire de M. Chevreul. Ce fut là qu'il prit l'habitude des observations exactes, des expériences rigoureuses et de cette scrupuleuse attention dans les moindres détails de toute opération manuelle, qui devaient plus tard lui être si utile dans sa carrière de pharmacien militaire. Les sciences chimiques continuèrent, pendant quelques années, à être le sujet de ses études spéciales, concurremment avec la botanique, qu'il aimait déjà par-dessus tout. Des voyages dans le nord de la France, qu'il fit quelquefois seul, quelquefois avec des amis de son âge ou avec le docteur Bernier, depuis voyageur du Muséum, le mirent à même, tout en enrichissant son herbier, d'augmenter ses connaissances, et d'éclairer par la pratique ce qu'il avait appris dans les cours ou dans les livres. Dans un voyage au Havre, il trouva un échantillon de *Salvia pratensis*, à feuilles alternes, qui fut plus tard le sujet d'un Mémoire présenté à la Société d'histoire naturelle de Paris, travail qui devint le point de départ de sa théorie et de ses recherches organographiques.

Ce mémoire, resté manuscrit, fut l'objet d'un rapport de

MM. Ad. de Jussieu et Guillemin, où, après avoir combattu la théorie émise par Steinheil, sur la formation de la fleur, théorie qui avait pour but de considérer chacun des verticilles comme le produit d'une feuille triplinerve dans les Monocotylédonées, de deux feuilles opposées quiquenerves dans les Dicotylédonées, chez lesquelles le nombre 5, si fréquent, doit s'obtenir, d'après Steinheil, par la soudure de dix nervures deux à deux, les rapporteurs terminaient à-peu-près par ces mots : « M. Steinheil, « dans ce mémoire, se montre fort ingénieux : il annonce un es« prit prompt à saisir les rapports généraux, à profiter des faits « qu'il connaît et à en déduire les conséquences les plus éloi« gnées. Il y a unité dans sa théorie, et sa hardiesse d'hypo« thèse est bien préférable au défaut contraire. Il nous a lui« même, avec une bonne foi remarquable, indiqué plusieurs « sources où il avait puisé, fourni plusieurs de nos objections ». Stheinheil se montra constamment, dans le cours de sa carrière, ce qu'il avait été à son début.

Comme il herborisait beaucoup et déterminait lui-même les plantes qu'il recueillait, il rencontra de grandes difficultés dans la détermination des *Chenopodium.* Afin de les surmonter, il entreprit une monographie de la famille, pour se rendre bien compte des différences qu'il observait dans la position de la graine et de l'embryon. Ainsi nous le voyons presque à l'entrée de sa carrière botanique, affronter les difficultés et constamment chercher à les vaincre, en trouvant une solution qui pût satisfaire son esprit. En suivant les herborisations de M. de Jussieu, Steinheil fit la connaissance d'un amateur de botanique, qui, pour raison de santé, desirait se rendre à Montpellier. Il l'y accompagna. A peine arrivé dans cette ville, il ne tarda pas à faire la connaissance de MM. Delile, Auguste de Saint-Hilaire et Dunal. De fréquens entretiens avec ces savans, lui donnèrent bientôt l'occasion d'envisager la botanique sous un jour plus abstrait qu'il ne l'avait fait encore. Les questions d'inflorescence et de symétrie d'organe occupaient alors fortement les esprits. Les travaux de MM. Brown et Roeper avaient paru; M. Dunal publiait ses *Considérations sur la nature* et les *rapports de quelques-uns des organes de la fleur;* M. Moquin-Tandon préparait son *Essai sur les dédoublemens et multiplication d'organes dans les végétaux*, et son travail sur l'*irrégularité de la corolle*. La conversation, ce puissant moyen d'instruction, donna bientôt à Steinheil la clef d'une foule de questions qu'il s'était posées, et dont il n'avait pu trouver avant la solution. D'un autre côté, M. Delile, qui travaillait à la publication de ses *Fragmens d'une Flore de l'Arabie-Pétrée*, l'initiait à l'étude des auteurs classiques, en l'associant à des recherches historiques, qui avaient pour Steinheil tout l'intérêt de la nouveauté, joint à celui que devait lui offrir l'histoire d'une partie de la botanique. M. Auguste de Saint-Hilaire, de son côté, l'entretenait de ses études de classification et d'organographie.

En vivant avec des maîtres de la science, en s'adressant à eux, on rectifie son jugement, on ne risque pas de recevoir de ces vagues encouragemens qui fourvoient l'activité sans expérience: ils n'entraînent point sans montrer le but. Le peu de temps qu'il n'employait pas ainsi en conversation, Steinheil le consacrait à des herborisations dans les environs de la ville. En rentrant, les plantes étaient analysées et décrites en détail, et toujours la position relative des organes reproduite scrupuleusement. Ce fut durant son séjour dans le midi et d'après le conseil de M. Auguste de Saint-Hilaire, qu'il commença une monographie des *Dianthus* et des Plantaginées. Ces sujets étaient bien choisis; car à leur étude se rattachaient une foule de questions d'organographie. Steinheil me communiqua ses projets et me proposa d'entreprendre ce dernier travail en commun avec lui. Nous nous associâmes pour la mise en œuvre. Cette fraternité de travail nous plaisait. Lui, doué d'un admirable talent pour la généralisation et l'induction des faits, s'était chargé des recherches de symétrie et de géographie; moi, de tout ce qui se rattachait aux déterminations spécifiques et à l'anatomie. Tout alla bien tant qu'il ne s'agit que de reconnaître et de passer en revue les grandes masses d'espèces qui devaient se grouper les unes avec les autres dans la composition d'un travail monographique, qui devait avoir pour résultat quelque chose de plus complet par la critique que nous exercions l'un sur l'autre; mais, quand il fallut s'occuper de la rédaction définitive, nos illusions tombèrent, et nous nous aperçûmes, chacun de notre côté, qu'une entreprise de la nature de la nôtre ne pouvait se faire comme nous l'avions conçue; copendant ce mémoire, repris un jour, rendra à Steinheil toute la part qui lui est due dans un travail dont il avait eu la première idée, et nettement conçu le plan.

Steinheil, en quittant Montpellier, passa par Nîmes et Avignon, pour augmenter son herbier et enrichir, comme il le disait, sa bibliothèque de souvenir. De retour dans sa famille, il dut songer à son avenir. Le plus jeune de ses frères, d'une santé délicate, était appelé sous les drapeaux. Le racheter, c'était obliger alors sa famille à de grands sacrifices. Steinheil n'hésite pas. Ses connaissances lui permettent d'entrer, comme pharmacien surnuméraire, à l'hôpital du Val-de-Grâce, et, par suite, d'exempter son frère : il quitte, abandonne, vend, pour ainsi dire, ce qu'il aime le plus au monde, sa liberté. Sa famille habite l'autre extrémité de Paris ; Steinheil loue un petit grenier près de l'hôpital, s'y établit tous les soirs, afin de ne pas manquer à son service du matin. Sa nouvelle carrière lui paraissait une œuvre de dévoûment, et il apportait, dans les fonctions qui lui étaient attribuées, la plus scrupuleuse attention. Ses premières études chimiques le servirent à merveille, et il ne tarda pas à attirer l'attention de M. Serullas, alors pharmacien en chef du Val-de-Grâce.

Peu de temps après, Steinheil reçut sa commission de pharmacien militaire et fut envoyé à l'hôpital d'instruction de Lille. Pour son avancement, ce changement était un avantage; mais, pour lui, habitué à vivre à Paris avec des amis, au milieu d'une famille qu'il adorait, ayant la ressource des collections de tout genre, le jour du départ, qui venait rompre ces habitudes, fut bien triste; il était trop fier pour se plaindre : c'eût été peut-être montrer aux siens qu'il avait fait un sacrifice dont il se repentait. Vers cette époque, tous ceux qui l'aimaient avaient remarqué qu'il était survenu dans son caractère une irritabilité contrastant avec son bon naturel; dans ses lettres, une contrainte qui avait remplacé ses habitudes d'épanchemens. Les familles protestantes ont souvent la coutume d'inscrire sur leur Bible les évènemens les plus remarquables de leur vie. En parcourant celle de son père, Steinheil crut remarquer une certaine coïncidence entre la date de sa naissance et quelques revers de fortune de sa famille. Dès ce moment, sans être cependant superstitieux, il crut à sa mauvaise étoile; et, quoiqu'il cherchât, par le travail, à dissiper ses tristes idées, on le voyait souvent rêveur. Arrivé à Lille, il se sentit seul pour la première fois de sa vie. De Lille on l'envoya à Dunkerque, où il se trouva plus isolé encore.

De Dunkerque il passa à Calais, où la nature de la végétation qui l'entourait lui inspira son *Mémoire sur la végétation des dunes,* publié en 1835. Revenu de nouveau à Lille, il s'occupa de son travail sur la tige du *Lamium album.* La tristesse, qui l'accablait si fortement loin de ses amis et sous ce ciel du nord, ne le quittait pas. Toutes ses lettres sont empreintes de la mélancolie à laquelle il cédait dans ses momens de repos. Ses amis cherchaient alors à rendre le courage à cette âme si noble et si sensible. Lorsqu'il nous écrivait dans ses accès de désespoir, et avec tant d'amertume, que, dans le monde, constitué comme il est, il n'y a pas d'air pour toutes les poitrines, pas d'emploi pour toutes les intelligences, nous lui montrions l'étude sérieuse et calme comme un refuge, une espérance, une carrière à la portée de chacun de nous, avec laquelle on peut traverser les mauvais jours sans en sentir le poids, ou se faire à soi-même sa destinée, avec laquelle on use noblement sa vie. Il y a au monde, lui disions-nous, quelque chose qui vaut mieux que les jouissances d'ici-bas, mieux que la fortune, c'est le dévoûment à la science: il le comprenait, se remettait avec ardeur au travail jusqu'à ce qu'enfin un nouvel abattement, en s'emparant de son âme, y apportât de nouveau la tristesse qui le minait.

Steinheil, malgré les chances d'avancement qu'il avait en restant en France, entraîné par son amour pour la science, demanda à passer en Afrique. En traversant Paris, il communiqua à la Société d'histoire naturelle de cette ville son mémoire sur la tige du *Lamium album.* Il arriva à Bone peu de temps après la conquête de cette place. Rien encore n'y était organisé. L'armée, mal casernée, fut atteinte par les fièvres, qui enlevèrent en outre les deux tiers de la population. Steinheil se fit remarquer, au milieu de ce malheur, par son zèle et sa ponctualité à remplir son service : il oubliait sa fatigue pour soulager les malheureux, dont les hôpitaux étaient encombrés. La petite maison qu'il habitait, couverte d'une terrasse à la manière orientale, laissait passer de toutes parts la pluie dans la seule pièce qui fût habitable ; souvent alors, pour préparer ses plantes, on le voyait passer la nuit à sécher au feu d'un réchaud le papier trempé dont il avait besoin pour changer ou préserver de la pourriture les échantillons qu'il avait recueillis peu de jours auparavant. Ses seules distractions, au milieu des nombreuses occupations dont il était chargé, étaient de réunir des matériaux pour une Flore de Barbarie. Fidèle à ses habitudes, il dessinait, analysait et décrivait tout ce qu'il recueillait. Si l'armée faisait quelque reconnaissance aux environs de la place, et qu'il ne fût pas de service ce jour-là, il échangeait son tour de garde, afin de la suivre ; car c'était pour lui une occasion d'agrandir le cercle de ses herborisations et d'enrichir son herbier. Cet excès de fatigue altéra sa santé. Atteint d'une fièvre intermittente qui ne lui laissait aucun repos, il fut obligé enfin de quitter un poste qu'il ne pouvait plus tenir ; ses camarades l'engagèrent à demander son rappel en France ; mais cette résolution contrariait ses projets : il ne lui était plus permis dès-lors de visiter les différentes places occupées par l'armée française, de compléter par suite les matériaux pour le travail dont il avait conçu l'idée. Il hésitait ; mais, accablé de fatigues, miné par la fièvre, il sollicita enfin et obtint son retour en France dans le courant de l'année 1834.

A peine arrivé à Paris au milieu de sa famille et de ses amis, Stenheil reçut l'ordre de se diriger sur l'hôpital militaire de Versailles. Sa santé réclamait encore des ménagemens : sa mère et sa sœur allèrent se fixer près de lui ; et dès-lors, entourée des soins dont il avait été privé depuis long-temps, sa santé ne tarda pas à se remettre, et on vit revenir avec elle la gaîté douce et tranquille qu'il avait perdue. Comme son service lui laissait quelques loisirs, il consacrait le temps dont il pouvait disposer à l'ébauche de ses publications sur les plantes d'Afrique, et venait, toutes les fois qu'il pouvait s'échapper, terminer son travail à Paris, au milieu des bibliothèques et des collections qu'il avait besoin de consulter. C'est à cette époque qu'il publia ses deux premières notices sur les plantes de Barbarie.

Tout pour lui était matière à observation : il avait planté sur sa fenêtre quelques plantes bulbeuses rapportées d'Afrique ; de mauvaises herbes vinrent à germer autour d'elles, et ces diverses plantes, étudiées, mesurées exactement tous les jours, lui procurèrent le sujet d'un mémoire sur l'accroissement des feuilles. Différens travaux publiés à cette époque, témoignent de son activité. Pendant son séjour à Versailles, il fit la connaissance de M. Edwards aîné, qui voulut bien l'associer à quelques-unes de ses recherches, et de M. Philippar, qui de son côté lui procura les plantes rares de Trianon, restes du premier jardin de botanique planté suivant la méthode naturelle par Bernard de Jussieu. Sur la proposition de ses nouveaux amis, et après la lecture de divers travaux à la Société d'Histoire naturelle du département de Seine-et-Oise, Steinheil fut admis au sein de cette société. Dans ses excursions, il trouva aux environs de Satory le *Veronica filiformis*, plante nouvelle pour la Flore de Paris, et les bois, dont Versailles est entouré, lui fournirent une foule de Champignons qu'il peignit et décrivit avec soin.

Les réglemens du service de santé militaire obligeant les élèves à des concours fréquens pour passer d'un hôpital à l'autre ; celui de 1835 lui ouvrit de nouveau les portes d'un hôpital d'instruction de première classe : il fut envoyé à Strasbourg, et dut quitter encore sa famille. Ballotté ainsi depuis plusieurs années de ville en ville, suivant, pour ainsi dire, les caprices du hasard, il fut cependant heureux cette fois de revoir l'Alsace, et la ville où s'étaient écoulées ses premières années. Placé sur les frontières de l'Allemagne, il put en suivre facilement le mouvement scientifique ; il fit plus, il étudia les écrits de ses philosophes, afin de se rendre juge plus compétent dans la lutte que se livrent aujourd'hui, sur les bords du Rhin, le catholicisme et le protestantisme. Quoique issu d'une famille protestante, Stenheil avait depuis long-temps embrassé tous les dogmes du catholicisme. Cette tendance de son esprit aux spéculations métaphysiques est empreinte dans la plupart de ses travaux. Ses croyances religieuses se manifestent par son opposition constante aux idées panthéistiques introduites en histoire naturelle par quelques naturalistes allemands. Son bon naturel n'en retenait pas moins près de lui d'anciens amis, de croyances opposées, MM. Buchinger et Kirschleger, dont il avait fait depuis longtemps la connaissance à Paris. Il retrouva à Strasbourg M. Fée, qu'il avait connu à Lille, et se lia d'une étroite amitié avec M. W. Schimper, connu par sa *Bryologia europæa.* Steinheil publia à cette époque, dans les Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg, son travail : *De l'individualité considérée dans le règne végétal*, et envoya de là à l'Académie des Sciences de Paris un Mémoire cacheté ayant pour but de démontrer que les végétaux croissent de dedans en dehors, et non pas de dehors en dedans, comme quelques naturalistes venaient l'avancer. Ce Mémoire renfermait encore une série de lois sur l'anthogénie, lesquelles étaient la conséquence et par suite la vérification de sa théorie sur la phyllotaxis, qu'il ne pouvait encore publier en entier à cette époque.

Il fut de nouveau rappelé à Paris vers la fin de 1837, par un concours dont il remporta le premier prix, et entra encore une fois à l'hôpital du Val-de-Grâce, où il obtint, avec le grade de chirurgien sous-aide major, la récompense de ses études, la médaille d'argent.

Le gouvernement songeant alors à faire en Algérie une expédition analogue à celle de Morée, s'adressa à l'Institut pour obtenir, outre des instructions, une liste de jeunes savans qu'il croyait dignes de remplir honorablement cette mission. Sur la recommandation de MM. de Saint-Hilaire, Adolphe Brongniart et Adrien de Jussieu, Steinheil fut placé le premier sur la liste : c'était une justice rendue à ses travaux, et une récompense accordée aux fatigues qu'il avait essuyées pendant son séjour à Bone. Voyant cependant que l'organisation de cette commission trainait en longueur, les mêmes académiciens qui l'avaient déjà si chaudement appuyé, trouvèrent encore une occasion de lui prouver leur estime et le cas qu'ils faisaient de ses travaux. Il était question d'établir des Facultés des sciences dans plusieurs villes de France : Steinheil fut encore proposé le premier pour les chaires de botanique. Mais les décisions ministérielles ne furent pas d'accord avec les suffrages de l'Académie, et un autre obtint la place pour laquelle il avait été désigné par les seuls juges compétens. En voyant ainsi les chances qui semblaient les plus belles et les mieux assurées lui échapper, Steinheil tomba de nouveau dans une extrême mélancolie; le travail n'était plus pour lui qu'un moyen de vaincre sa tristesse et de la dissimuler aux yeux de sa famille; cependant l'intérêt que chacun lui témoignait réussissait quelquefois à détourner son chagrin et à lui rendre un instant de bonheur. Souvent lui-même cherchait à se faire illusion en reportant ses espérances vers des jours plus heureux; mais bientôt il retombait dans le présent, et se voyait à vingt-neuf ans toujours à l'entrée d'une carrière sans avancement et sans issue : cette pensée lui causait des soucis qu'il s'efforçait de cacher. Sa raison calme et sévère ne lui faisait grâce d'aucune des tristes conséquences de sa situation; elle les lui montrait toutes, et il lui était pour ainsi dire fatalement impossible d'en sortir.

Ce fut alors que des amis qui s'intéressaient à son avenir, lui proposèrent de faire à leurs frais des recherches scientifiques dans l'Amérique du Sud. Il s'agissait de se rendre à Carthagène, de remonter la Magdelaine, d'en parcourir en détail la vallée, et, traversant les Andes, d'étudier sur place les différentes espèces de quinquinas, afin de tâcher d'éclaircir les questions, jusqu'ici si embrouillées, qui se rattachent à ces différentes sortes d'écorces commerciales. Les études antérieures de Steinheil le rendaient tout-à-fait propre à atteindre ce but. Il saisit avec empressement cette occasion de visiter un pays encore si peu connu, dans l'espoir d'attacher son nom à la solution d'une question des plus importantes. Il voulait partir pour chercher des impressions nouvelles, et en affaiblir d'anciennes qu'il eût voulu oublier. C'était pour ainsi dire commencer une vie nouvelle. Steinheil se remet avec ardeur au travail, il consacre toutes ses journées aux études préparatoires de son voyage, et à l'achèvement de différens travaux de botanique. Le temps presse, il passe les nuits à la rédaction de son mémoire *sur l'influence des bractées et des bractéoles*. MM. Roulin et Boussingault lui remettent, avec la plus affectueuse bienveillance, des instructions et des lettres nombreuses qui doivent, tout en lui rendant son voyage plus agréable, en assurer la réussite. MM. Brongniart et de Jussieu, qui n'avaient cessé de lui témoigner leur attachement, lui font obtenir le titre de correspondant du Muséum. M. de Mirbel lui remet des instructions pour l'envoi de plantes vivantes, et le charge de recherches organogéniques qui se rattachent à ses études.

Cependant au moment de son départ, il se sentit le cœur triste et plein de sentimens bien amers. Après quelques jours passés à Bordeaux, il s'embarqua à bord de *l'Orénoque;* mais le vent contraire le ramena sur les côtes de France. « Malgré tout mon « desir de m'éloigner, c'est avec un bonheur que je ne puis « vous peindre, nous écrit-il, que j'ai pu courir encore hier « sur les côtes ». Ce fut le 3 mai qu'il arriva à Saint-Pierre-Martinique, où la Société d'Histoire naturelle lui proposa la place de directeur du jardin de cette ville, qu'il ne crut pas devoir accepter. Pendant son séjour à la Martinique, il se laissa aller à tout l'attrait que doit ressentir un naturaliste à la vue d'une végétation tropicale. Sans songer au danger, il herborisait à l'ardeur du soleil et courait au milieu des mornes les plus élévées. Il quitta l'île le 19 mai, avec une apparence de bonne santé. « Jamais, nous écrivait-il peu de jours avant, je ne me suis « mieux porté ». De la Martinique, il se rendit à Curupana; et quoiqu'il n'y fît qu'une très courte relâche, il se rembarqua avec les premières atteintes de la fièvre jaune. Avant qu'il ne fût arrivé à la Gayra, nous l'avions perdu! Ce n'était pas assez de mourir loin de sa famille, de la France qu'il aimait tant, il fallut encore que ses restes fussent privés d'une humble croix qui eût pu rappeler son nom sur la terre étrangère.

Nous accompagnons cette Notice de l'exposé sommaire des travaux publiés par Adolphe Steinheil.

1. Décembre 1830. — *Coup-d'œil rapide sur plusieurs lois de l'organogénie.* — Steinheil, dans ce Mémoire lu à la Société d'Histoire naturelle, mais resté manuscrit, et sur lequel MM. de

Jussieu et Guillemin eurent à faire un rapport, a cherché à étudier les lois du dédoublement et de l'avortement dans le cas où le premier peut être considéré comme incomplet; il pense avoir remarqué que la tendance de la multiplication par dédoublement, est en général de produire des parties douées de trois nervures, une médiane et deux latérales; que ces parties sont disposées à s'isoler d'une manière plus ou moins marquée; que c'est de la sorte que se multiplient les organes appendiculaires qui terminent chaque mérithalle; que normalement celui-ci ne porte qu'une feuille dans les Monocotylédonés, deux dans les Dicotylédonés, où la moindre partie, susceptible de devenir une feuille, représente virtuellement deux feuilles opposées: de sorte qu'un appendice où un mérithalle quelconque dans les Dicotylédonés, vaut le double du même organe dans les Monocotylédonés. D'après sa manière de voir, les feuilles sont toujours normalement distiques dans la première classe, décussatives dans la seconde, où elles peuvent devenir distiques par soudure, comme il essaie de le démontrer par l'étude de quelques déviations et par la voie de l'analogie.

Nous avons cité, au commencement de cette Notice, la manière dont il envisageait la formation des fleurs dans les deux classes de végétaux phanérogames. Ce Mémoire, qui ne fut pas imprimé, devint pour Steinheil le point de départ de plusieurs autres travaux.

2. Mai 1831. — *Observations sur une fleur monstrueuse du* Scabiosa atropurpurea, *dont l'involucelle s'est changé en deux feuilles munies chacune d'un bourgeon axillaire.* — L'extrême ressemblance de cet involucelle avec un verticille floral, paraît à Steinheil une bonne probabilité en faveur de sa théorie. Il étudie en même temps plusieurs types différens de *Chloranties*, et donne les moyens d'apprécier l'origine des organes transformés; de sorte qu'on ne peut pas lui reprocher d'avoir pris d'autres organes pour un involucelle transformé. Il est fait mention, dans ce même travail, d'une feuille du *Cardamine pratensis*, dont la nervure médiane s'est dédoublée dans la foliole terminale; et comme cette foliole porte quelquefois un bourgeon

à sa base, il en conclut qu'elle a la valeur de deux feuilles cotylédonaires.

3. *Mémoire sur la tige du* Lamium album (Ann. des Sc. nat. Février 1834), *communiqué à la Société d'Histoire naturelle, février* 1832. — Steinheil, après avoir montré que la tige de cette plante est formée par quatre faisceaux principaux situés aux angles, et émettant des faisceaux qui se rendent par paires dans les feuilles, en conclut que les organes appendiculaires se forment par la soudure de deux faisceaux vasculaires dans les Dicotylédones. Dans le mérithalle, chacun des faisceaux principaux de la tige émet une ramification à droite et une autre à gauche; ces ramifications se soudent entre elles de manière à former quatre faisceaux intermédiaires qui se soudent au sommet pour rejoindre les faisceaux principaux. Les choses se passent de la même manière dans le calice des Labiées. Les lois sont donc les mêmes dans le calice et le mérithalle.

Dans un appendice à ce Mémoire, Steinheil essaie de prouver que si l'estivation imbricative paraît favorable à la théorie de ceux qui croient que chaque partie de la fleur représente une feuille, l'estivation valvaire est tout-à-fait impossible dans cette supposition, tandis qu'il prétend que l'estivation imbricative peut aussi s'expliquer, dans sa manière de voir, par le fait que, fréquemment, les folioles d'une feuille palmée se placent de manière à être plus extérieures les unes que les autres.

4. Août 1835. — *Quelques observations sur la théorie de la phyllotaxis et des verticilles* (Ann. Sc. nat.). — La première partie de ce travail est consacrée à l'histoire des opinions qui ont été émises sur l'origine des parties de la fleur, et sur les causes de la constance de leur nombre. Steinheil s'occupe ensuite des observations publiées par M. Alexandre Braun sur la disposition spirale des organes appendiculaires : il prétend que les spires observées sont le résultat d'une déviation de l'état normal; que leur étude, par conséquent, ne peut conduire qu'à faire constater un fait physiologique connu depuis long-temps, savoir, que les parties des plantes s'écartent entre elles pour chercher la lumière, mais qu'elle ne peut servir à formuler au-

cune loi d'anthogénie ; que, par conséquent, c'est un travail stérile, au moins au point de vue du progrès de la classification.

La seconde partie de ce Mémoire contient la description et la figure d'une Labiée dont les feuilles sont devenues alternes par soudure. Steinheil fait voir que cet état est normal pour un grand nombre de plantes. On trouve dans ce travail l'observation d'une plantule de Lierre dont les deux cotylédons étaient soudés en un seul, et différentes observations sur la valeur des feuilles comme élément dans l'organogénie, et sur les moyens de l'évaluer.

La troisième partie est relative à la manière dont les feuilles des Dicotylédones, d'abord décussatives, deviennent alternes ou quinconciales. La soudure sur laquelle il insiste principalement ne lui paraît pas le seul mode de déviation habituelle : il y a des cas où l'avortement de l'une des feuilles produit l'alternance ; la disposition en spirale est généralement produite par la dissociation qui résulte en partie de la torsion de l'axe et en partie de son accroissement en diamètre, qui permet l'intercalation des nouveaux appendices entre les anciens ; elle est d'autant plus forte, que les entre-nœuds sont plus rapprochés (toutes choses égales d'ailleurs).

5. — 1839. — *De l'individualité considérée dans le règne végétal.* — Steinheil cherche dans ce Mémoire, à détermiuer quel est l'élément fixe qui forme l'unité avec laquelle sont construits tous les organes des végétaux; c'est-à-dire où réside leur individualité. Il fait voir, en reproduisant l'opinion des hommes qui se sont occupés de la même question, que l'individualité se trouve presque partout, mais n'est rigoureusement nulle part, d'où il croit pouvoir déduire comme un trait distinctif du règne végétal, pris dans son ensemble, qu'il ne peut arriver à produire une individualité rigoureuse ; néanmoins comme les parties s'y trouvent dans un état bien différent de celui qui constitue la masse inorganique, Steinheil le caractérise par le nom d'*individualité relative*, fondé sur ce que les apparences de l'individualité sont revêtues successivement par telle ou telle partie suivant le point de vue auquel on se place. Cette partie,

il croit la reconnaître dans le mérithalle, simple dans les Monocotylédones, double dans les Dicotylédones. Il pense donc que toutes les parties d'un végétal sont formés par des mérithalles rudimentaires simples ou dédoublés. Le but de ce travail est de faire voir qu'en assimilant chacune des parties de la fleur à une feuille, on se place sur un terrain extrêmement vague, tandis qu'en considérant le verticille comme un mérithalle dédoublé, on avance une chose qui peut être vraie indépendamment des modifications dans le nombre résultant du dédoublement ou des soudures.

6. (Juillet 1837). — Steinheil écrit à l'Académie des Sciences, qu'il s'occupe de recherches propres à démontrer que l'accroissement des végétaux se fait de dedans en dehors, et non pas de dehors en dedans, comme quelques observateurs l'ont avancé. Cette lettre était accompagnée d'un paquet cacheté, contenant l'exposé d'une série de lois sur l'organogénie.

7. *Observations sur le mode d'accroissement des feuilles.* — Dans ce travail, Steinheil cherche à prouver que les feuilles simples s'accroissent de haut en bas; que les feuilles composées s'accroissent de bas en haut. Il distingue dans la vie d'une feuille : 1° la formation des parties; 2° l'extension du tissu dans tous les sens; 3° l'élongation de la base, les parties centrales sont les dernières à se former, elles sont repoussées à la circonférence par celles qui s'organisent dans leur centre: donc l'accroissement est centrifuge. C'est une erreur de croire comme on l'a avancé dans la théorie de la phyllotaxis spiralaire que chaque feuille marche, dans sa formation, d'un bord à l'autre. C'est aussi une erreur de croire que les feuilles lobées résultent généralement de la soudure des folioles dans une feuille qui devrait être composée; les feuilles acquièrent des lobes, parce que chacune de leurs nervures s'accroît par la base pour son propre compte. Telles sont les conclusions de ce Mémoire.

Outre ces travaux d'organographie qui tous s'enchaînent, et montrent la série d'idées que poursuivait Steinheil, il a encore publié les Mémoires suivans de Botanique descriptive :

1833. *Note sur la spécification des Fumeterres et sur leurs propriétés médicales,* (Archives de Botanique, mai 1833). — Les différens *Fumaria* de nos climats ne sont peut-être, d'après Steinheil, que des races bien caractérisées; du moins, il ne peut trouver aucun caractère solide pour les distinguer. Leur saveur paraît être d'autant plus forte que les feuilles sont plus larges. Il faut, dans l'emploi médical, se méfier du *F. capreolata* et *media*, dont la saveur cesse d'être amère, pour devenir âcre et mordicante.

9. *Matériaux pour servir à une Flore de Barbarie*, Ann. Sc. nat. février, 1834 (1^er^ article): *Observations sur quelques espèces de Scilles.* — Ce travail renferme une description détaillée des *Scilla autumnalis*, *fallax*, *obtusifolia*, *parviflora*. La seconde de ces espèces est nouvelle. L'auteur insiste sur les caractères fournis par le raphé plus ou moins développé et soudé avec le testa des graines.

10. *Observations sur la végétation des dunes à Calais*, Mém. Sc. nat. Seine-et-Oise, 1835. — En comparant la végétation des plages sablonneuses de Barbarie à celle des dunes, Steinheil fait remarquer que les mêmes genres y sont représentés par des espèces plus fortes; que d'autres fois c'est une espèce de la même famille, mais d'un autre genre; d'autres fois, enfin, une plante d'une autre famille revêt les apparences spécifiques et joue le rôle de telle ou telle espèce du Nord. La végétation des dunes a aussi quelque analogie avec celles des montagnes.

11. *Observations sur le climat, le sol et la Flore des environs de Bone*, Mém. médic. milit. tom. xxix, Paris, 1836. — Ce travail renferme quelques observations générales sur la végétation de Bone, telles que la distribution des familles, les époques de floraison, l'aspect du pays, etc.

12. *Matériaux pour servir à la Flore de Barbarie* (2^e^ article): *Notice sur les Cryptogames recueillies aux environs de Bone*, Ann. Sc. nat. mai, 1834. — La majeure partie de ce travail est due à M. le docteur Montagne.

13. *Note sur le genre* Urginea, *de la famille des Liliacées*, Ann. Sc. nat. juin, 1834. — Ce genre, établi par Steinheil aux dépens de plusieurs plantes, réparties dans divers genres, renferme aujourd'hui sept espèces, croissant au Cap et dans le nord de l'Afrique.

14. *Quelques observations relatives aux genres* Scilla *et* Urginea, deux genres à établir dans la famille des Liliacées et description d'une espèce nouvelle (Ann. Sc. nat. novembre 1837). — Steinheil, dans cette notice, propose de former un genre particulier pour le *Scilla maritima*, auquel il donne l'ancien nom de *Squilla*, que portait cette espèce. Après avoir discuté les caractères des différentes plantes qui composent ce groupe, Steinheil établit un genre nouveau pour le *Scilla parviflora*, qu'il nomme *Stellaris*.

15. *Sur la spécification des Zannichellia* (Ann. Sc. nat. février 1838).—Le résultat de ce travail est que les espèces décrites par les auteurs modernes ne sont que des variétés, et qu'on doit revenir aux espèces de Willedenow, dont l'une a les anthères biloculaires et l'autre les a quadriloculaires. Ce travail est accompagné d'une description et de la figure du *Diplanthera*.

16. *Matériaux pour servir à la Flore de Barbarie* (4ᵉ article). —Cette notice comprend la description de sept variétés du *Rumex bucephalophorus*. Comparant la valeur de ces variétés à celle des espèces dans d'autres groupes du même genre, Steinheil crut saisir une relation entre les distinctions spécifiques et la distribution géographique. Il décrit une nouvelle espèce du genre *Emex*, du Cap, et une de *Daucus*, et joint à cette description des observations critiques sur plusieurs autres espèces du même genre. Cette notice renferme encore une nouvelle espèce d'Orchidée de Barbarie (*Orchis læta*, Steinh.)

17. *Qu'entend-on par endosmose et exosmose? Ces deux phénomènes peuvent-ils expliquer les mouvemens des fluides dans les végétaux?* — Steinheil traita cette question, qui avait été proposée pour sujet de thèse à un de ses collègues, en expliquant la formation de la sève d'août par l'effet d'une moindre action des feuilles à la fin de l'été, époque à laquelle la sève, descendant en plus grande abondance, active les fonctions des racines, et détermine une nouvelle ascension de sève, qui provoque parfois le développement des bourgeons.

18. *De la loi d'alternance*, article destiné au Dictionnaire universel des Sciences naturelles.

J. DECAISNE.

ADDITION *à la note sur les* Amansia, par M. J. DECAISNE.

En parcourant, dans le *Genera of south African plants* de M. W. H. Harvey, la série des genres appartenant aux Thalassiophytes, je fus frappé de la ressemblance qu'il établissait entre le *Polyzonia* Suhr., les *Amansia* et principalement, d'après ce que je croyais, avec l'*A. jungermannioides* de MM. Martins et Hering. La phrase qui suit les caractères génériques, retracée par M. Harvey, semblait laisser peu de doute à ce sujet. En effet, « les *Polyzonia* sont, dit-il, des petites plantes parasites, ayant le port des Jungermannes, très voisines par leurs caractères, des *Amansia* et *Dictyomenia*. Ce genre est fondé sur une petite plante de la baie d'Algoa (*P. elegans* Suhr., *Flora bot.* Zeit. 1834), trouvée parasite sur le *Gelidium corneum*. J'en ai reçu une seconde espèce du docteur Wight, provenant de l'Océan indien et parasite sur un *Sargassum* ». Il était difficile, d'après ce peu de mots, de ne pas regarder comme synonyme mon *Leveillea* et le *Polyzonia*; cependant, en recourant à la description et à la figure de ce dernier, donné dans le *Flora regensb. Allg. Bot. Zeit.* 1834, p. 739), je pus me convaincre de la différence de ces deux genres et de l'erreur commise en rapportant à l'un d'eux la plante du docteur Wight, qui n'en doit point faire partie. M. Suhr n'établit, au reste, aucune comparaison de sa plante avec une Jungermanne; les expansions foliacées de la sienne portent trois ou quatre dents au sommet, et présentent par là, dit-il, la forme du bois des Daims, la nervation de ces frondes, leur défaut d'enroulement, le manque de petits pinceaux de poils à l'extrémité, la gousse fructifère surmontée de dents, et plusieurs autres caractères doivent contribuer à les tenir séparées, ce dont il sera très facile de se convaincre, en comparant les figures du *Polyzonia* de M. Suhr et celle de l'*A. jungermannioides*, publiées dans le même recueil.

RECHERCHES *sur les* Polygala *de la Flore d'Allemagne, par* KOCH.
(*Flora*, 1839, p. 225.)

Le *Polygala Buxi minoris folio* Vaillant, bot. Paris, t. 32, fig. 2, fut considéré par Linné et par tous ses successeurs comme appartenant au *P. amara*, quoique Vaillant déclare que sa plante n'est que tant soit peu amère. Evidemment Linné n'a tenu compte que de la figure de Vaillant et peut-être de la phrase diagnostique de C. Bauhin qui s'y trouve jointe. M. Koch possède la plante parisienne, mais dans un état trop avancé : il reconnut comme identique avec sa plante le *P. amblyptera* Schultz fl. gall. et germ. exsicc. cent. 1. Ce dernier auteur, ayant trouvé que la plante n'était point le *P. amblyptera* Reichb., la décrivit dans le *Flora*, sous le nom de *P. calcarea*. C'est encore à cette espèce qu'appartient le *P. amara* de Savoie, fourni par Huguenin dans l'herbier normal de Reichenbach. Une décoction de la plante fit voir à l'auteur qu'elle n'était que légèrement amère, tandis que les *P. amara* et *uliginosa* le sont fortement. Il fit faire par Martius d'Erlangen une analyse exacte des différentes espèces indigènes de ce genre, et publie en forme de tableaux les résultats de cet examen, dont il résulte, entre autres, que le *P. calcarea* contient une certaine quantité de chaux.

A la suite de sa notice, Koch donne dans le tableau suivant les principaux caractères des différens *Polygala* de la Flore d'Allemagne, et, comme ces plantes se retrouvent à-peu-près toutes en France, nous croyons faire plaisir aux lecteurs des *Annales*, en donnant la traduction de ce tableau :

A. Ovaire longuement pédicellé, le pédicelle étant trois ou quatre fois plus long que l'ovaire. . . . . *P. major* Jacq.

B. Ovaire très brièvement pédicellé.

1. Feuilles inférieures très grandes ; les veines des nervures latérales des ailes peu ramifiées et non anastomosés ; plante très amère . . . . . *P. amara* Jacq. (et *austriaca* Cr.)

II. Feuilles inférieures très grandes. Les veines des nervures latérales fortement ramifiées et anastomosées (ce qui se voit le mieux sur les fruits avancés). Saveur non amère. . . . . *P. calcarea* Schultz.

III. Feuilles inférieures petites, opposées. . . . . *P. depressa* Wendes.

IV. Feuilles inférieures petites, alternes :

a. Les deux bractées opposées de la fleur, qui vient de s'épanouir, de la moitié seulement de la longueur du pédicelle. . . . . *P. vulgaris* L.

b. Les deux bractées opposées de la fleur, à peine ouverte, aussi longues que le pédicelle.

1. Les grappes en fruits très fournies ; veines des nervures latérales des ailes peu ramifiées et très peu ou point anastomosées. . . . . . . *P. comosa* Schk.

2. Les grappes lâches ; veines fortement ramifiées et présentant plusieurs anastomoses. . . . *P. nicœensis* Risso.

Le *P. amara* Jacq., aussi bien que sa variété, le *P. austriaca* Crantz, possède seul une grande amertume, caractère auquel on reconnaît cette espèce, lors même qu'elle a perdu ses feuilles inférieures.

TABLEAU *des Equisetum d'Europe*, par A. Braun (*Flora*, 1839, p. 307).

M. Braun a communiqué à la réunion des naturalistes d'Allemagne, à Fribourg, la figure d'une sous-espèce d'*Equisetum*, qu'il appelle *E. trachyodon*, et qu'il publiera dans son *Flora cryptogamica badensis*. Il a parlé des caractères distinctifs des espèces de ce genre, qu'il a résumé dans le tableau suivant :

I. HETEROPHYADICA, surculis dimorphis, fertilibus præcocibus, sterilibus frondescentibus serotinis.

A. AMETABOLA, surculis, fertilibus non frondescentibus, cito pereuntibus (*E. vernalia*);

1. *E. arvense* cum var. *nemorosa* et var. *nana* (ex Alp. Pedemont.).

2. *E. eburneum* cum var. monstrosis (frondescentibus, serotinis, polystachyis, stoechotylicis, spiralibus);

B. METABOLA, surculis fertilibus ramulos serotinos frondosos proferentibus, persistentibus (*E. subvernalia*).

- 3. *E. sylvaticum.*
- 4. *E. umbrosum* Mey. (pratense Ehrh.)

II. HOMOPHYADICA, surculis uniformibus, frondescentibus, sterilibus fertilibusque similibus et coætaneis, aut omnibus fertilibus.

Surculis annuis, hieme pereuntibus (*E. æstivalia*).

- 5. *E. limosum* cum var. *minore.*
- 6. *E. palustre* cum formis et monstrosis (simplissimum, polystachyum, etc.)

B. Surculis hiemem perdurantibus, semper virentibus (*E. hiemalia*).

- 7. *E. hiemale*, cujus subspecies.
    - 1) *E. ramosum*, cujus varietates.
        - *a.* subverticillatum (*E. ramosissimum* Desf. *elongatum* Willd. *procerum* Pollini.
        - *b.* virgatum (*E. illyricum* Hoppe).
        - *c.* gracile (*E. ramosum* Schl. *multiforme* Vauch. ex parte).
    - 2) *E. hiemale* (genuinum) cum var.
        - *b.* subramosum.
        - *c.* paleaceum Schleich.
    - 3) *E. trachyodon.*
    - 4) *E. variegatum.*
- 8. *E. scirpoides.*

LETTRE *de M.* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE *aux rédacteurs.*

Monsieur le Rédacteur,

La manière dont on a annoncé dans les journaux des écrits de différentes nature, dont plusieurs sont fort estimables, a fait croire à plusieurs personnes que j'en étais l'auteur. Je dois à la vérité de déclarer que je n'ai rien publié jusqu'à ce jour qui ne fût signé de mon prénom, et je ne publierai rien à l'avenir qui ne le soit de la même manière.

J'oserai vous prier de vouloir bien insérer cette lettre dans un de vos prochains cahiers, et j'ai l'honneur d'être, etc.

AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE,
De l'Académie des Sciences.

MÉMOIRE *sur les Lobéliacées et sur la nouvelle famille des Cyphiacées,*

Par M. ALPHONSE DE CANDOLLE.

Lorsqu'on passe en revue toutes les espèces d'une famille, il est rare qu'il ne se présente pas à l'esprit quelques réflexions générales, quelques rapprochemens qui gagnent à être exposés sous une autre forme que celle des descriptions génériques et spécifiques. Aussi, après avoir terminé le travail des Lobéliacées et Campanulacées pour le *Prodromus* de mon père (1), je me trouve porté naturellement à le compléter, en rédigeant ce mémoire. Les détails en langage technique et la synonymie se trouveront dans le *Prodromus.* J'insisterai ici plutôt sur la comparaison des Lobéliacées avec les Campanulacées, dont je me suis beaucoup occupé il y a dix ans (2). Je profiterai de l'occasion pour ajouter quelques observations nouvelles sur cette dernière famille, où la communication de nombreux échantillons du Cap et de l'Orient m'a permis d'améliorer quelques-uns des caractères de genres et d'introduire un grand nombre d'espèces nouvelles. J'exposerai les bases de la division des Lobéliacées en tribus et en genres. Enfin je donnerai des détails sur le groupe des *Cyphia,* qui me paraît devoir constituer une famille nouvelle entre les Lobéliacées et Goodenowiées.

---

(1) Les feuilles relatives à ces familles ont été corrigées en septembre 1839. Le demi-volume (seconde moitié du septième) va paraître incessamment.

(2) Voyez ma Monographie des Campanulacées, 1 vol. in-4°, Paris, 1830.

OBSERVATIONS SUR DIVERS ORGANES DES LOBÉLIACÉES.

1° *Organes de la végétation.* — Les racines, tiges et feuilles, ne présentent pas de caractères importans dans la famille des Lobéliacées. On peut remarquer seulement l'analogie de cette famille avec celle des Campanulacées. Ainsi, dans les deux familles, les racines sont fréquemment charnues, les tiges presque toujours herbacées, le suc laiteux, les feuilles penninerves, alternes et sans stipules. Dans les Lobéliacées, les propriétés du suc laiteux sont plus énergiques, et, dans quelques espèces, elles deviennent même vénéneuses; par exemple, dans le *Lobelia longiflora* L. (*Isotoma longiflora*). Le lait contient du caoutchouc, témoin l'espèce appelée *Siphocampylus Caoutschouc*, de l'Amérique méridionale.

Lorsque, par exception, les tiges des Lobéliacées deviennent ligneuses, elles ne s'élèvent pas au-dessus de la taille des arbrisseaux, et, dans les pays humides, comme les îles Sandwich, Sainte-Hélène et O-Tahiti, elles prennent une consistance demi charnue. Cette modification se retrouve aussi, par la même cause, dans les Campanulacées et les Composées de quelques îles. Sous le point de vue physiologique et géographique, il y a une grande analogie entre les arbustes ou arbrisseaux charnus, appartenant à ces trois familles, par exemple, entre les *Wahlenbergia* de Juan Fernandez et Sainte-Hélène, le *Musschia* (*Campanula aurea*) de Madère, qui font partie des Campanulacées; les *Sonchus* des Canaries, les *Rea* et *Robinsonia* de Juan Fernandez, de la famille des Composées, et les espèces de Lobéliacées insulaires citées plus haut. Les Lobéliacées ligneuses des continens sont d'une autre nature. Elles ne sont point charnues, et en général elles sont plus rares. Ainsi la loi observée dans les Composées (1) qu'il y a beaucoup plus d'espèces ligneuses dans les îles que sur les continens, est vraie aussi dans les deux familles voisines des Lobéliacées et Campanulacées.

---

(1) De Cand. *Collect. mem.* x, p. 7 et 8.

Dans les Lobéliacées, quelques *Siphocampylus* et *Centropogon* présentent des tiges grimpantes.

Le caractère d'avoir les feuilles opposées se trouve dans quelques espèces de *Siphocampylus* et surtout dans les *Dobrowskia;* mais il est peu assuré, et souvent, dans deux espèces qui se ressemblent beaucoup, on trouve des feuilles alternes et des feuilles opposées. Il en est de même dans les Campanulacées, surtout dans le grand genre *Wahlenbergia.*

2° *Inflorescence.* — Elle est indéfinie dans les Lobéliacées, ce qui constitue une différence assez sensible d'avec les Campanulacées où l'inflorescence, excepté dans quelques cas obscurs, est décidément terminée (1). Dans la très grande majorité des Campanulacées, il y a, en effet, une fleur clairement terminale, ce dont on peut se convaincre, surtout en examinant les genres *Wahlenbergia, Canarina, Musschia,* et les espèces de *Campanula,* voisines des *C. Erinus* et *C. Medium;* mais il faut convenir que, dans les *Campanula latifolia, rapunculoides,* ainsi que dans plusieurs *Phyteuma* et dans les *Jasione,* la fleur terminale ne se distingue plus, et l'inflorescence passe par divers degrés intermédiaires à la catégorie des inflorescences indéfinies. Ces variations n'existent pas dans les Lobéliacées, où la floraison suit la loi centripète avec régularité.

Dans cette famille, les pédicelles naissent ordinairement solitaires, à l'aisselle d'une feuille ou bractée; mais, dans le genre *Delissea* et dans quelques genres voisins, également des îles Sandwich, les aisselles donnent naissance à des pédoncules multiflores, qui constituent des thyrses.

3° *Position des fleurs et des capsules.*—La position des fleurs ou fruits peut être considérée, relativement à l'axe d'inflorescence ou relativement à l'horizon. Parlons d'abord du premier point de vue.

Dans toutes les Lobéliacées, sans exception à moi connue, les fleurs naissent, en présentant du côté de l'axe un des lobes de la corolle; puis, au moment qui précède la floraison proprement dite, les fleurs se retournent. Le genre *Parastranthus* forme seul une exception, parce que les fleurs, étant sessiles, ne peuvent pas se retourner. M. R. Brown a depuis long-temps remarqué la torsion des fleurs des Lobéliacées. Il s'est servi de leur position primitive relativement à l'axe, pour distinguer les Goodenowiées des Campanulacées, dans lesquelles il réunissait encore les Lobéliacées et les Campanulacées proprement dites. En poussant l'observation plus loin, comme je l'ai fait d'après les conseils de M. Brown lui-même, j'ai trouvé que, sous ce point de vue, les Lobéliacées sont plus distinctes des groupes analogues, qu'on ne le pensait il y a quelques années. Lorsque je publiai ma *Monographie des Campanulées*, en 1830, je n'avais pas suffisamment étudié ce point, parce que, dans les plantes à fleurs régulières, comme les Campanules, la position des fleurs relativement à l'axe ne m'avait pas paru bien déterminée. Il est certain que, dans beaucoup d'espèces, la longueur des pédicelles et la forme régulière de la corolle empêchent de saisir la vraie position. Probablement aussi cette position est moins fixe que dans les fleurs irrégulières, et, dans bien des cas, je ne suis pas parvenu à la constater. Dans les *Campanula pyramidalis*, *glomerata*, et dans quelques autres espèces de la famille, elle m'a paru variable; mais ailleurs, par exemple, dans les *Campanula Medium*, *peregrina*, *fragilis*, dans le *Musschia aurea*, etc., j'ai reconnu une position constante, savoir : l'axe répondant à l'un des sinus de la corolle. Cette position est autre que celle des fleurs de Lobéliacées dans la préfloraison, et, en outre, il n'y a pas de retournement régulier et constant pendant la floraison (1). Les Cyphiacées se rapprochent sous ce rapport des Lobéliacées, et non des Campanulacées et Goodenowiées. Voici, en résumé, la position des fleurs dans quelques familles dont l'affinité n'est pas douteuse.

---

(1) Alph. De Cand. *Monogr. Camp.* p. 5.

---

(1) La circonstance que les fleurs des Campanulacées, quand elles sont condensées, naissent presque toujours par faisceaux de trois, rend l'observation difficile et produit une confusion apparente. Il faut comparer chaque fleur à son propre rameau d'inflorescence et non à l'axe primaire, ce qui est aisé dans le *Campanula Medium*, par exemple.

1° *Sinus ou fissure de la corolle, répondant à l'axe d'inflorescence avant et pendant la floraison:* Composées, Campanulacées (au moins dans les cas où la position est bien déterminée), Goodenowiées et Stylidées.

2° *Lobe de la corolle répondant à l'axe dans la préfloraison seulement, et situation inverse dans la floraison:* Lobéliacées (excepté *Parastranthus*, où la torsion des fleurs n'est pas possible).

3° *Lobe de la corolle répondant toujours à l'axe:* Parastranthus et Cyphiacées.

Quoique la position des fleurs de Lobéliacées soit différente de celles des Campanulacées, du moins, dans la préfloraison, les loges et les stigmates sont toujours placés de même, lorsqu'ils sont réduits au nombre de deux. L'un des stigmates et l'une des loges répondent à l'axe d'inflorescence, comme dans les Composées.

La position verticale ou penchée des fleurs et des capsules est très constante pour chaque espèce, dans les Lobéliacées et familles voisines. J'ai fondé sur ce caractère quelques-unes des subdivisions du genre *Campanula*, et j'ai fait observer que la position des capsules de Campanulacées, souvent différente de celles des boutons ou des fleurs épanouies, est ordinairement contraire à celle qu'on supposerait *a priori*. Quand on nous annonce qu'un pédicelle se courbe ou se redresse après la floraison, notre première idée est que ce mouvement, d'accord avec l'ouverture future des capsules, doit faciliter la dissémination des graines. J'ai montré cependant que, dans toutes les Campanulacées où la capsule s'ouvre par le sommet, le pédicelle se redresse, et que, dans les sept huitièmes des cas de capsules s'ouvrant par la partie inférieure, le pédicelle se recourbe de telle façon que la sortie des graines est presque toujours contrariée. Aux exemples nombreux tirés des Campanulacées on peut ajouter les Lobéliacées, famille où, sans exception, les capsules qui s'ouvrent par le haut sont placées verticalement. D'ailleurs tout le monde connaît la situation des têtes de pavots et leur mode de déhiscence. Je cite ces faits pour montrer comment un naturaliste qui se laisserait guider par les raisonnemens théoriques, au lieu d'observer, serait conduit souvent à des conclusions erronées et combien il faut être sobre de discussions sur les causes présumées de tel ou tel phénomène organique.

En examinant les changemens de direction que présentent les pédicelles de plusieurs plantes avant, pendant et après la floraison, il est difficile de comprendre par quel effet physique ou physiologique le changement est déterminé. Une observation, faite récemment, pourra peut-être nous mettre sur la voie.

Un mur assez dégradé était recouvert de *Campanula rotundifolia*, espèces ou les pédicelles se recourbent après la floraison et où la déhiscence a lieu par la partie inférieure (devenue la plus élevée) de la capsule. Lorsque les pieds se trouvaient dans dans leur position ordinaire, le phénomène se voyait parfaitement bien et sans exception; mais quelques-unes des plantes avaient fleuri, penchées vers le sol, à cause de l'éboulement des matériaux du mur, et alors les capsules étaient dressées, les pédicelles étaient raides et dirigés vers le sol, quoique rien ne fût changé dans leur mode de déhiscence. La position des tiges et des pédicelles relativement au sol, est donc la cause déterminante des changemens de direction des pédicelles. Comment cette cause agit-elle et comment produit-elle tantôt la courbure, tantôt le redressement des pédicelles, suivant que l'espèce est de l'une ou de l'autre des deux catégories, c'est ce qu'il est impossible de comprendre. Il serait curieux de savoir si un *Campanula Rapunculus* ou *C. patula* (espèces à capsules dressées) étant placé par hasard ou dans une expérience, la tête penchée vers le terrain, les pédicelles viendraient à se recourber, au lieu de se dresser.

4° *Calice.* — Le tube du calice des Lobéliacées est hémisphérique, obovoïde, obconique, ou même en cône très étroit et allongé. Ces variations se voient, par exemple, dans le genre *Lobelia*, où M. Presl a voulu s'en servir pour constituer des sections. J'avais eu d'abord l'intention de faire de même, attendu que je ne voyais de caractères distinctifs ni dans la capsule, ni dans la corolle, ni dans les autres organes importans. Toutefois, je n'ai pas tardé à reconnaître combien, dans un grand nombre d'espèces, il est malaisé de dire si le tube du calice est obtus ou aigu par sa base. La forme varie pendant la floraison. Ainsi le *Lobelia purpurascens* Br. a le tube d'abord allongé, à peine distinct du pédicelle, puis il grossit et devient hémisphérique. Souvent les calices sont ovoïdes, à moitié aigus à la base ; souvent aussi des espèces d'ailleurs très semblables ont des calices de deux formes différentes. Les *Lobelia nana, Dortmanna, Kalmii, spicata, Nuttalii*, etc., peuvent montrer à quel point ce caractère est vague ou en désaccord avec l'ensemble des espèces. Je n'ai osé l'employer que pour les distinctions spécifiques et pour des subdivisions d'un ordre très inférieur aux sections de genres.

Les sinus du calice sont quelquefois recouverts par des appendices ou oreillettes des lobes, comme dans les *Campanula* de la section *Medium*, et dans quelques autres Campanulacées. Le *Lobelia siphilitica* en est un exemple connu depuis longtemps; mais personne n'a eu l'idée de donner à ce caractère la même importance dans les Lobéliacées que dans les Campanulacées. On peut remarquer en effet que des espèces très voisines du *Lob. siphilitica*, tels que les *Lobelia amœna, glandulosa*, etc., ne présentent pas d'appendices, et que dans le *Lobelia amœna*, en particulier, les lobes sont quelquefois à demi décurrens.

Je décris dans le *Prodromus* deux espèces nouvelles (1) de l'Amérique septentrionale (*Lobelia appendiculata* et *leptostachys*) où les lobes du calice se prolongent de chaque côté en appendices linéaires distincts, d'où résulte que le tube est recouvert par *dix* appendices au lieu de cinq. C'est une démonstration positive d'une opinion soutenue ailleurs, mais sans preuves directes, à l'occasion des Campanules (2), que les cinq oreillettes proviennent de la soudure et du prolongement de la base des cinq lobes du calice, et que, par conséquent, ce ne sont pas des lobes proprement dits.

5° *Corolle.* — Les formes et les divisions de la corolle sont une source de caractères génériques assez avantageux dans la famille des Lobéliacées. On trouve tous les degrés de soudure entre les cinq pétales qui constituent la corolle; mais toujours le défaut d'adhérence, quand il existe, a lieu du côté inférieur du bouton (supérieur de la fleur ouverte) plutôt que de l'autre.

---

(1) *Prodrom.* vol. VII, p. 376.

(2) *Monogr. Campan.* p. 11.

La corolle n'est jamais complètement régulière, quoique celles des genres *Isotoma* et *Monopsis* en approche.

Les lobes inférieurs (qui deviennent supérieurs) sont ordinairement plus courts et plus étroits que les autres, et constituent une lèvre distincte; quelquefois cependant l'inverse arrive, comme on peut le voir dans les *Siphocampylus*, les *Centropogon* et dans quelques espèces mal connues de la Nouvelle-Hollande où la lèvre supérieure est la plus longue.

M. R. Brown observait, en 1810, que les corolles rouges se trouvaient parmi les espèces du genre *Lobelia* originaires d'Amérique seulement. Depuis cette époque, on a découvert dans l'Asie méridionale le *Lobelia rosea* et quelques autres à fleurs violettes ou tirant sur le rouge, comme les *Lobelia excelsa*, *nicotianæfolia* et *pyramidalis.* Aucune de ces espèces ne présente cependant un rouge aussi vif que le *Lobelia cardinalis.* La couleur jaune se trouve aussi dans la famille, par exemple, dans le *Parastranthus luteus* (*Lobelia lutea* L.) et dans quelques espèces du même genre, originaires du Cap. Il y en a aussi des traces dans le *Lobelia laxiflora* H. B. K. (*Lob. Cavanillesiana* Hort.). Les Lobéliacées parcourent donc le cercle entier des couleurs, mais les teintes bleues prédominent, et les jaunes sont les plus rares.

6° *Etamines.* — La soudure des anthères est sans exception dans la famille des Lobéliacées. L'analogie pourrait faire croire que, dans la famille des Campanulacées, ce caractère aurait une grande importance lorsque par hasard il se rencontre; cependant il n'en est rien. Les genres *Jasione* et *Symphiandra*, les seuls où les anthères soient soudées, sont extrêmement différens l'un de l'autre. Ils n'ont de ressemblance ni dans le fruit, ni dans la corolle, ni dans le port. Chacun d'eux ressemble beaucoup plus à d'autres genres qui ont des étamines libres, qu'ils ne se ressemblent entre eux. D'ailleurs, dans les Composées mêmes, où la soudure des anthères paraît un fait d'une haute importance, on trouve des exceptions, par exemple le genre *Kuhnia*, et ces exceptions ne constituent pas même une tribu ou sous-tribu. Je ne puis donc pas admettre que la soudure des anthères doive constituer une sous-tribu dans les Campanulacées, comme M. Endlicher l'a proposé dernièrement (1), d'autant plus que cette famille présente d'excellens caractères dans la déhiscence des capsules.

Les étamines de Lobéliacées sont quelquefois adhérentes par le filet avec le tube de la corolle. M. Brown a signalé ce fait dans quelques *Lobelia* de la Nouvelle-Hollande; on le trouve aussi dans les genres *Isotoma* et *Rollandia*, d'ailleurs très différens, dans le *Siphocampylus biserratus*, et probablement dans quelques espèces voisines. D'après ces exemples, on voit que ce caractère est isolé, accidentel pour ainsi dire, et de peu d'importance par lui-même. Quand il est joint à d'autres, comme dans le genre *Isotoma*, il appuie des distinctions génériques et acquiert plus de valeur; mais j'ai hésité à conserver le genre *Rollandia*, qui ne repose que sur ce seul caractère.

Les anthères se terminent par des houppes de poils ou de soies qui offrent plus de fixité qu'on ne pourrait le croire *à priori*. Dans une observation superficielle, on peut confondre aisément les poils qui se trouvent sur le dos des anthères avec ceux qui les terminent; cependant ce sont deux catégories différentes. Les poils qui couvrent souvent l'extérieur des anthères sont d'une nature tout ordinaire, variables sous le point de vue de la quantité dans deux plantes de la même espèce. Ils se trouvent plutôt à la partie supérieure qu'à la base des anthères. Ceux qui terminent véritablement naissent à l'extrémité même des anthères, et se prolongent en forme de pinceau raide ou de barbe. Rarement ils existent sur toutes les anthères également (*Grammatotheca*, *Parastranthus*, *Dobrowskia*, partie des *Lobelia*, *Tupa* et *Siphocampylus*), et, dans ce cas, les anthères sont plus égales que dans le reste de la famille. Ordinairement les deux étamines inférieures, celles qui regardent la lèvre principale de la corolle, sont les seules qui se terminent par des houppes ou soies. Jamais je n'ai vu de variations sous ce point de vue dans la même espèce, et rarement des espèces, d'ailleurs voisines, diffèrent à cet égard. Je puis cependant citer les *Lobelia trigona* Roxb. et *trialata* Ham., qui ont toutes les anthères terminées par des houppes, tandis que les *Lobelia Reinwardtiana* et *subincisa* Wall., espèces très analogues, sont dans l'autre catégorie. Souvent, au reste, il faut se défier des descriptions d'après lesquelles on classe une espèce parmi celles à anthères toutes terminées par des poils, parce que les auteurs ont confondu les poils externes et les poils terminaux. Si j'avais pu voir toutes les espèces, j'aurais fondé sur ce caractère des subdivisions plus tranchées dans le genre *Lobelia*, quoique je doute cependant qu'il convienne d'élever les appendices velus des anthères au degré des caractères de sections.

---

(1) *Genera*, p. 514. Voyez la sous-tribu des *Jasioneæ*.

Les poils terminaux se réduisent quelquefois à un seul ou à deux pour chaque anthère (*Enchysia, Laurentia, Clintonia, Pratia, Piddingtonia*), ce qui arrive seulement quand ils existent à l'extrémité de deux anthères. Leur consistance est alors celle de soies raides et blanches.

Dans le genre *Centropogon*, les poils des anthères inférieures se soudent en un corps triangulaire, semblable à un petit aiguillon, lequel est entouré de poils externes ordinaires.

Aucune Lobéliacée, à moi connue, ne manque complètement des soies ou poils terminaux. Lorsque des auteurs avaient décrit certaines anthères comme nues (*muticæ*), et que j'ai été à même de vérifier sur de bons échantillons, j'ai trouvé qu'il y avait eu erreur.

Les genres ou espèces dans lesquels on trouve des poils terminaux à toutes les anthères, sont moins syngenèses que les autres. Je ne serais pas surpris qu'on trouvât des Lobéliacées à étamines libres, puisque dans les *Dobrowskia* et les *Lobelia* à anthères toutes pénicillées, la soudure est déjà très légère.

Les grains de pollen paraissent être constamment ovoïdes dans les Lobéliacées, et sphériques dans les Campanulacées, ainsi que je l'avais indiqué il y a dix ans. Je les ai trouvés ovoïdes dans plusieurs *Lobelia*, dans les *Clintonia*, dans le *Centropogon surinamense* et le *Lysipoma aretioides*, c'est-à-dire dans des genres appartenant aux quatre tribus qui composent la famille. Je crois que les auteurs (1) qui ont vu des grains sphériques dans les Lobéliacées avaient mis le pollen dans l'eau, pour le mieux observer; or, il est certain que par ce procédé on change les grains ovoïdes en grains sphériques.

Les Lobéliacées présentent tous les degrés de soudure entre l'ovaire et le calice. Quelquefois des plantes confondues par plusieurs botanistes dans la *même espèce*, offrent, comme distinction purement spécifique, d'avoir l'ovaire à moitié adhérent ou à peine adhérent. Exemple : le *Lobelia Cliffortiana* Willd. et les *Lobelia xalapensis*, *monticola* et *micrantha* de Kunth. Entre les ovaires à moitié ou aux trois quarts adhérens, ou entièrement soudés, il y a des transitions si nombreuses dans des espèces voisines, qu'il est superflu de les citer. Je ne puis donc fonder aucun caractère générique sur le degré d'adhérence du calice et de l'ovaire, et si j'ai conservé le genre *Byrsanthes* de Presl, c'est parce que je n'ai vu aucune des deux espèces qui le composent, et que la corolle paraît, d'après les descriptions, avoir une forme un peu différente de celle des *Siphocampylus*.

L'ovaire a toujours deux loges ou une seule avec deux placentas et deux stigmates. Cette constance du nombre binaire a droit d'étonner, puisque dans la famille voisine des Campanulacées, le nombre varie de deux à dix, et dans les espèces d'un même genre, par exemple, dans le *Wahlenbergia*, de deux à cinq.

Des deux stigmates et des deux loges des Lobéliacées, l'une regarde la lèvre supérieure, l'autre la lèvre inférieure de la corolle. La cloison est par conséquent transversale. En voyant cette permanence de position des loges dans la plupart des familles, on ne peut s'empêcher de considérer comme très remarquables les variations que présentent à cet égard les Campanulacées. On ne peut donc contester la validité des genres *Microcodon* et *Platycodon*, que j'ai établis sur la position alterne des loges avec les lobes du calice, la situation étant opposée dans d'autres genres de Campanulacées.

---

(1) Kunth, *nov. Gen.* t. 267, fig. 2, dans le *Lysipoma acaule*; Fresenius, *Flora*, oct. 1838, p. 603, dans le genre *Rhyncopetalum*.

Les poils collecteurs sont toujours en anneau, autour de la base des stigmates. Ceux-ci sont toujours au nombre de deux, excepté dans le genre *Holostigma*, où ils sont réunis en un seul.

8° *Fruit.* — La plupart des Lobéliacées ont un fruit sec, déhiscent; néanmoins, la tribu des Délisséacées a un fruit indéhiscent ordinairement charnu ou demi charnu. Lorsque le fruit est déhiscent, il est toujours sec, et la déhiscence est loculicide, comme dans les Campanulacées. La déhiscence a lieu de trois manières : par fissure verticale à la partie supérieure (Lobéliées); par fissure transversale, en boîte à savonnette, dans la partie supérieure, en dedans des lobes du calice (Lysipomées); ou par rupture latérale du tube du calice (Clintoniées). MM. Presl et Endlicher confondaient les Lysipomées et les Clintoniées; mais si l'on part du principe, très convenable à admettre, que la déhiscence constitue des tribus dans la famille, on doit, ce me semble, distinguer de la manière la plus positive une déhiscence par le tube du calice d'avec une déhiscence par la partie supérieure où l'ovaire est distinct du calice. C'est le principe sur lequel on a établi les tribus dans la famille des Campanulacées.

Mon genre *Sclerotheca* (*Lobelia arborea* Forst.) a une capsule endurcie qui ne s'ouvre que par deux trous à la partie supérieure. Ces trous se forment de côté et d'autre de la cloison, comme dans le commencement de l'ouverture d'une capsule de *Lobelia*. La fissure ne continue pas à s'opérer jusqu'au point de séparer en deux valves la base persistante du style. Je ne doute pas que ce ne soit un excellent caractère de genre, mais je n'en ai pas fait un caractère de tribu, parce que j'ai considéré ce mode comme la déhiscence par valves incomplètement développée.

9° *Graines.* — La forme des graines varie dans les Lobéliacées ; mais elle est encore peu connue, et il ne paraît pas qu'on puisse en faire usage pour constituer des genres. Le *Lobelia uranocoma* fait exception aux autres espèces par ses graines ailées. Les vrais *Isotoma* ont des graines presque toujours triangulaires, et l'espèce qui constitue la section *Solenanthis* (*Lobelia longiflora* Willd.) a des graines sphériques.

§ II.

DIVISION DE LA FAMILLE DES LOBÉLIACÉES.

Les Lobéliacées ne présentent pas autant de facilités que les familles voisines pour une bonne subdivision des genres. En les comparant, par exemple avec les Campanulacées, on est frappé de la différence qui existe sous ce point de vue. Les genres que j'ai admis et proposés dans ce dernier groupe sont presque tous fondés à-la-fois sur la capsule, sur la fleur et sur le port. Ils se trouvent ordinairement géographiques, peut-être parce qu'ils sont bien établis. Le nombre des diverses parties de la fleur et du fruit varie beaucoup, et peut servir à de bons caractères, si ce n'est de genres, au moins de sections. Dans les Lobéliacées, au contraire, il y a toujours cinq pièces au calice et à la corolle, et jamais plus, deux loges et deux stigmates, dont la position, relativement au reste des organes floraux, ne varie pas. Malgré cette uniformité comparative, des genres nombreux ont été proposés depuis quelques années, principalement par MM. Gaudichaud (1), G. Don (2) et Presl (3). Je me suis défié d'abord de cette grande subdivision, et j'ai cru qu'il serait facile de réduire tant de groupes à un petit nombre de genres plus naturels et plus distincts. Je n'ai pas tardé à m'apercevoir que l'irrégularité des corolles produit des variations nombreuses, et que si l'on fonde des genres sur le degré de soudure des cinq pétales et sur leur longueur relative, ce qui est assez naturel, on est entraîné à faire ce que les auteurs cités plus haut ont cru devoir faire. Si l'on rejette çà et là quelques-uns des genres proposés, on est forcé, d'un autre côté, d'en proposer quelques-uns de plus, soit pour être conséquent dans toutes les parties de la famille, soit parce que certaines espèces douteuses, mieux connues, offrent des caractères tout nouveaux. C'est ainsi que, tout en refusant mon assentiment à trois des genres de M. G. Don et à pareil nombre de ceux de M. Presl, je me trouve admettre vingt-sept genres, tandis que M. Presl en comptait vingt-trois en 1836. Au reste, cette proportion n'a rien d'exceptionnel; elle donne treize espèces et demie par genre, et la moyenne dans le règne végétal est de dix.

---

(1) Voyage de Freycinet.

(2) *Gener, syst. of gardening*, vol. III.

(3) *Prodromus monogr. Lobeliac.* brochure in-8°, Prague, 1836, *in act. Acad. sc. Bohem.*

Le tableau suivant les présente sous une forme succincte, et fait entrevoir certains rapports qui ne se voient pas dans l'ordre linéaire.

La division des tribus est sans contredit meilleure que celle des genres. On la doit principalement à M. Presl. Le seul changement que je me sois permis a été de séparer les Lysipomées des Clintoniées. Je ne connais rien de plus opposé, en fait de déhiscence, qu'une rupture du tube du calice dans sa partie adhérente à l'ovaire (Clintoniées), de la rupture par l'extrémité supérieure de l'ovaire, à l'endroit où il est libre d'avec le calice. Sous ce rapport, les *Lysipoma* rentreraient plutôt dans les Lobéliées que dans les Clintoniées, parce qu'il y a une grande affinité entre toutes les déhiscences terminales; mais l'ouverture par un opercule en boîte à savonnette, motive une séparation d'avec les Lobéliées qui ont deux valves verticales.

CONSPECTUS GENERUM LOBELIACEARUM.

	Tribus I. — Fructus indehiscens. DELISSEACEÆ.	Tribus II. — Capsula lateraliter dehiscens. CLINTONIEÆ.	Tribus III. — Capsula apice operculo dehiscens. LYSIPOMEÆ.	Tribus IV. — Capsula apice valvis porisque dehiscens. LOBELIEÆ.
1° *Tubus corollæ longitudinaliter a basi fissus.*				
Corolla calcarata				*Heterotoma* Zucc.
Corolla 5-partita				*Mezleria* Presl.
Corolla campanulata vel infundibuliformis				*Monopsis* Salisb.
Flores dioici. Corolla 1-labiata. Stigma integrum				*Holostigma* G. Don.
Corolla 1-labiata, lobis æqualibus	*Pratia* Gaud.			*Isolobus* Nob.
Flores sessiles non torsi, lobo corollæ axi semper opposito				*Parastranthus* G. Don.
Corolla 3-partita, labio infer. 3-lobo basi distincto				*Dobrowskya* Presl.
Corolla bilabiata, labio inf. 3-lobo basi cum sup. connato	*Piddingtonia* Nob.	*Grammatotheca* Presl.		*Lobelia* L.
Corolla 1-labiata, lobis 3 centralibus magis connatis				*Tupa* G. Don.
Capsula poris dehiscens				*Sclerotheca* Nob.
2° *Tubus corollæ basi integer.*				
Corolla bilabiata, tubo curvo, lobis super. majoribus. Antheræ 2 euspidatæ	*Centropogon* Presl.			*Siphocampylus* Pohl.
Corolla infundibuliformis, lobis æqualibus. Ovarium subliberum				*Byrsanthes* Presl.
Corolla infundibuliformis, lobis æqualibus				*Enchysia* Presl.
Corolla bilabiata, tubo recto; lobis. sup. minoribus	*Delissea* Gaud.	*Clintonia* Lindl.	*Lysipoma* Kunth.	*Laurentia* Mich.
Corolla semi-5-fida, tubo a medio fisso, lobis æqualibus	*Cyanea* Gaud.			
Calix lobis caducis	*Clermontia* Gaud.			
Filamenta corollæ adnata. Corolla bilabiata	*Rollandia* Gaud.			
Filamenta corollæ adnata. Corolla hypocraterimorpha				*Isotoma* Lindl.
Genera fructû ignoto	*Rhyncopetalum* Fres. *Macrochilus* Presl.	Corollâ supernè fissâ, lobis in petalum unicum rostriforme connatis; corollâ superne fissâ, laciniis linearibus æqualibus conniventibus, floribus capitatis.		

Si j'avais procédé par voie théorique et avec le desir de donner à mon tableau de genres quelque chose de plus clair, de plus symétrique, j'aurais fait une cinquième tribu de mon genre *Sclerotheca*, dans lequel la déhiscence a lieu par deux trous et non par des valves. De cette manière, tous les caractères de déhiscence auraient constitué des tribus, et les autres, surtout ceux de la corolle, auraient constitué des genres. J'aurais été plus régulier, mais moins dans la nature. L'examen attentif de la capsule de *Sclerotheca* m'a fait penser, comme je l'ai déjà dit, que les trous sont un commencement de déhiscence par valves, et que la dureté du tissu, la soudure intime des deux styles, sont les causes de la non-séparation. Le principe de déhiscence est le même que dans les *Lobelia* ; l'accomplissement de l'opération est seulement différent; tandis que dans la déhiscence transversale d'un opercule ou dans la rupture du tube du calice, le principe même est différent.

Dans chaque tribu, il y a des genres fondés sur des caractères isolés, exceptionnels (*Heterotoma*, *Holostigma*, *Sclerotheca*, *Parastranthus*); les autres proviennent des degrés de soudure des cinq pétales, de leur grandeur relative et de la forme qui en résulte pour la corolle. L'adhérence des filets d'étamines avec la corolle, vient motiver ou appuyer la distinction de deux genres (*Rollandia*, *Isotoma*).

Pour bien comprendre les diverses formes de la corolle, on peut partir du genre *Mezleria*, où les cinq pièces sont à peine soudées par la base et sont presque égales en longueur. On dirait à-peu-près une corolle de *Phyteuma* ou de *Lightfootia* dans les Campanulacées ; cependant, en regardant de près, on trouve une légère adhérence par la base entre les trois pétales qui, dans la fleur ouverte, sont inférieurs ; et de plus, les deux autres pétales sont un peu plus courts. De cette corolle presque polypétale et régulière, on passe aisément à toutes les autres.

Il peut arriver, en effet, que les deux lobes supérieurs restent constamment séparés l'un de l'autre (*tubus corollæ longitudinaliter à basi fissus*), ou que ceux-là même soient soudés ensemble (*tubus corollæ basi integer*). Dans la première catégorie se trouvent les corolles où les deux pétales supérieurs sont libres non-seulement entre eux, mais aussi d'avec les inférieurs, lesquels sont alors unis étroitement (*Dobrowskya*) : il y a alors deux lèvres, dont la supérieure, formée de deux pétales libres, ce qui est assez voisin du genre *Mezleria.* Les deux lèvres peuvent aussi être soudées plus ou moins par la base (*Lobelia, Grammatotheca, Piddingtonia*). Enfin, il peut arriver que les cinq pétales soient égaux en longueur et soudés ensemble, une fissure demeurant toujours entre les deux supérieurs (*Monopsis, Isolobus, Tupa, Pratia*), et là encore, on peut distinguer des corolles en cloche (*Monopsis*), ou étalées dites à une seule lèvre (*Tupa, Isolobus, Pratia*). Le genre *Tupa* diffère peu du genre *Isolobus* quant à la corolle; mais le port est tout différent, et eslobes de la corolle du premier sont plus connivens. Parmi les corolles à tube non fendu depuis la base, on peut établir des distinctions analogues fondées sur l'égalité ou l'inégalité des lobes inférieurs et supérieurs. Dans les *Siphocampylus* et *Centropogon,* les lobes supérieurs, plus grands, sont réfléchis sur les inférieurs, au lieu d'être plus petits et redressés comme dans les *Laurentia.* Dans la catégorie à corolles non fendues, le genre *Enchysia* rappelle le genre *Monopsis,* le *Laurentia* rappelle le *Lobelia.* Si l'on admet les premiers, il faut admettre les seconds pour être conséquent. C'est par ce motif que je n'ai pas suivi 'opinion de M. Endlicher, qui réunit les *Enchysia, Laurentia* et *Isotoma,* sous le nom de *Laurentia.* D'ailleurs, les *Isotoma* avec leur longue corolle hypocratérimorphe soudée avec les étamines, me paraissent décidément un genre à part, quoique certaines espèces de la Nouvelle-Hollande, encore mal connues, semblent intermédiaires.

Dans plusieurs de ces derniers genres, le tube de la corolle est entier; seulement, à la base et vers le milieu du côté supérieur, on voit commencer la fissure qui existe depuis la base dans les *Lobelia, Monopsis,* etc. Le genre *Cyanea* et les espèces de la Nouvelle-Hollande des genres *Enchysia, Laurentia* et *Isotoma,* sont sous ce rapport une transition aux genres à tube fendu.

L'obligation de suivre les mêmes principes dans les quatre tribus, m'a obligé à créer le genre *Piddingtonia,* qui diffère du *Pratia* comme les *Lobelia* diffèrent des *Isotoma* et *Monopsis.*

Les autres genres de la tribu des Délisséacées ont des caractères particuliers, indépendans de la corolle : ainsi le *Centropogon* diffère du *Delissea* par la soudure des poils terminaux des anthères en une sorte d'aiguillon ; le *Clermontia* a les lobes des calices caducs, etc.

On peut voir dans le tableau, que si toutes les modifications qui ont déterminé à faire des genres existent effectivement et véritablement dans les quatre tribus, il faudra créer quarante-trois genres nouveaux. Les caractères du *Sclerotheca* ne peuvent pas se retrouver dans les autres tribus ; mais d'ailleurs, on ne voit pas pourquoi il n'y aurait pas des Délisséacées à fleurs sessiles comme le *Parastranthus*, à éperon comme le genre *Heterotoma*, des Clintoniées à corolle 5-partite, etc.

Les genres *Rhyncopetalum* Fres. et *Macrochilus* Presl, dont je n'ai pas vu d'échantillons, se classeront ou tomberont quand leur fruit sera connu. Le premier diffère peu du *Tupa*, d'après la corolle et probablement d'après le port. Quant au *Macrochilus*, dont la corolle est comme dans le genre *Tupa*, mais où les fleurs sont en tête, j'ai cru d'abord avec M. Presl que ce serait une Délisséacée, parce que toutes les espèces de Lobéliacées des îles Sandwich appartenaient à cette tribu dont le fruit est indéhiscent; mais depuis que j'ai vu dans l'herbier de Paris une espèce du même archipel à capsule bien ouverte (*Lobelia Gaudichaudii* Nob.), je considère la probabilité d'un fruit indéhiscent dans le *Macrochilus* comme fortement diminuée.

Le genre *Dortmanna*, proposé par M. G. Don, à l'imitation de Rudbeck, pour le *Lobelia Dortmanna*, me paraît rentrer dans les *Lobelia*, car l'ovaire n'est pas triloculaire, et s'il est un peu plus séparé du calice que dans la moyenne des espèces, il l'est moins que dans quelques-unes. Ce caractère varie d'intensité dans des échantillons recueillis les uns à côté des autres.

Le genre *Hippobroma* du même auteur, fondé sur le *Lobelia longiflora* L., me paraît rentrer dans le genre *Isotoma*, dont il forme une section distincte. Son étroite affinité avec les *Isotoma Brownii* (*Lobelia hypocrateriformis* Br.) et *senecioides* est évidente, si l'on veut jeter les yeux sur les planches 3075 et 2702 du *Botanical magazine*, et 1200 du *Botanical register*, où ces diverses espèces sont figurées. Une longue corolle hypocratérimorphe, plus ou moins adhérente aux filets des étamines, leur donne un aspect commun bien caractérisé; mais dans les espèces de la Nouvelle-Hollande (sect. *Euisotoma*), les anthères sont peu velues et les graines triangulaires, tandis que dans l'*I. longiflora* (sect. *Solenanthis*), les anthères sont plus velues et les graines sphériques. Le nom d'*Hippobroma* ne peut pas subsister, même pour la section, car il est déjà plus nouveau que le *Solenanthis* de Kunth, et il exprime une erreur, la plante n'étant pas une nourriture habituelle, mais un poison violent pour les chevaux. L'auteur avait oublié que *Theobroma* signifie nourriture des dieux, et non poison des dieux.

Le genre *Tylomium* de Presl rentre, à mon avis, dans le genre *Tupa*, puisque la forme de la corolle est semblable. L'anneau charnu au sommet de l'ovaire, en dedans du tube du calice, dont parle M. Presl, est un renflement léger dans la plupart des espèces, d'où ne résulte aucun changement dans l'aspect général de la fleur. Les anthères sont toutes velues, tandis que dans les vrais *Tupa*, les deux inférieures seulement ont des poils terminaux; mais les espèces du genre *Lobelia* diffèrent de la même manière. Par ces motifs, j'ai fait du *Tylomium* une section.

Je n'ai pas admis la division du *Lysipoma* en deux (*Lysipoma* et *Hypsela*), parce que, pour la plupart des espèces, on ne sait pas encore si l'ovaire est entièrement uniloculaire ou à moitié biloculaire. Cette circonstance varie probablement, car elle dépend de l'avortement plus ou moins complet d'une cloison.

Le *Lobelia scævolæfolia* Roxb., de Sainte-Hélène, dont M. Presl a fait le genre *Trimeris*, est tout autre que l'on ne le supposait. J'en ai vu de bons échantillons à Londres, et je me suis assuré que le fruit s'ouvre par deux valves, tandis que M. Presl le supposait indéhiscent, d'après la place qu'il lui donne dans sa tribu des Délisséacées. Les deux lèvres de la corolle sont profondément divisées, mais unies un peu à la base. J'en ai fait par ce motif une section dans le genre *Lobelia*. Elle établit une transition au *Sclerotheca* et au *Dobrowskya*.

Enfin, il y a quelques genres de M. Presl dont je n'ai pas admis les noms par des motifs de priorité. Le *Myopsia* avait été décrit auparavant par M. Zuccarini sous le nom de *Heterotoma*. Le mot *Laurentia* existant dans la science depuis Micheli, il était inutile de faire celui de *Solenopsis*, qui se confond avec le *Solenanthis* de Kunth, et qui ne rappelle pas le *Lobelia Laurentia*. Je n'ai vu que des inconvéniens à appeler *Rapuntium* les *Lobelia* de Linné, et *Lobelia* les *Siphocampylus* de Pohl. Cette transposition de noms n'a eu d'autre résultat que de charger la science de quelques centaines de synonymes. Linné aurait pu conserver le nom de *Rapuntium*, employé par Tournefort, mais ce nom avait été appliqué à différens genres de Campanulacées et Lobéliacées par les contemporains de Bauhin, en sorte qu'il était commode de l'abandonner. Linné pouvait ne pas se gêner pour la priorité des noms, parce qu'il fondait une nomenclature au milieu d'un chaos; mais les modernes, qui partent de ses ouvrages, doivent adopter ses noms d'abord, et ensuite les premiers proposés depuis cette époque pour chaque groupe. De cette manière, le nom ancien de *Lobelia* ne pouvait pas être appliqué au genre nouveau que Pohl a appelé *Siphocampylus*.

§ III.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES LOBÉLIACÉES.

Les Lobéliacées sont répandues, pour ainsi dire, dans le monde entier. Le *Lobelia Dortmanna* s'avance jusque dans les régions les plus boréales d'Europe et d'Amérique, et une espèce croît au Kamtschatka (*Lobelia sessilifolia* Lamk.); cependant le froid s'oppose à l'extension de la plupart des espèces vers le nord, d'autant plus qu'il y en a beaucoup d'annuelles. Les latitudes voisines des tropiques conviennent aux Lobéliacées plus que les autres. Le Cap, les portions des Etats-Unis qui touchent au Mexique, et le Mexique lui-même, le Chili, la partie tempérée de la Nouvelle-Hollande et les îles Sandwich, sont les régions où il y en a le plus grand nombre, à proportion de l'ensemble de la végétation.

Linné connaissait vingt-et-une espèces de Lobéliacées; Spengel, en 1825, cent cinquante-six; M. Presl en a trois cent trente-quatre dans son *Prodromus Monographiæ*, etc., qui a paru en 1836, et il en a ajouté quatre depuis cette époque dans l'énumération des plantes d'Ecklon et Zeyher. J'en ai trois cent soixante-et-une dans le *Prodromus* de mon père, et, sur ce nombre, trente-et-une sont complètement nouvelles. Voici comment elles sont distribuées dans le monde.

Asie méridionale (Inde, Chine, Archipel indien).	26 espèces.
Nouvelle-Hollande et Nouvelle-Zélande	35
Iles Sandwich	17
Cap.	94
Amérique méridionale	118
Antilles.	20
Amérique septentrionale.	40
Eparses dans le reste du monde	14
Total.	364
A déduire : communes à deux ou trois de ces régions.	9
Total des espèces dont l'origine est connue. . .	355
— d'origine inconnue	6
Total.	361 espèces.

Je n'entre pas dans plus de détails sur cette distribution, parce que plusieurs espèces de Lobéliacées sont douteuses et risquent de former des doubles emplois (1), que d'ailleurs on en découvre tous les jours un assez grand nombre.

Il y a peu d'espèces *sporadiques* dans le sens où j'ai pris ce mot dans ma *Monographie des Campanulées*. En partant des mêmes régions que dans ce travail, je compte seulement vingt Lobéliacées à deux ou plusieurs régions, soit 0,05. Dans les Campanulacées, la proportion est de 0,15. On pouvait prévoir cette différence, en pensant à la situation plus méridionale des Lobéliacées. La loi, que j'ai exposée ailleurs (1), que l'*ère moyenne des espèces va en augmentant de l'équateur aux pôles*, trouve ici son application.

---

(1) M. G. Don en a décrit beaucoup dans l'herbier de Lambert d'une manière par trop succincte. Je crains que d'autres auteurs n'aient décrit les mêmes sous d'autres noms. J'ai fait d'inutiles efforts pour découvrir le paquet des Lobéliacées de Pavon, dans cet herbier. Malgré la complaisance de M. Lambert, je n'ai pas pu y parvenir.

Les espèces les plus sporadiques dans les Lobéliacées sont les suivantes:

Lobelia anceps Thunb., qui croît au Cap, à la Nouvelle-Hollande, à la Nouvelle-Zélande et au Chili, sans qu'on puisse supposer qu'il ait été transporté par l'homme;

Lobelia Dortmanna L. dans le nord de l'Europe et de l'Amérique;

Grammatotheon Dregeana Presl, au Cap et à Swan-River dans l'Australie;

Piddingtonia nummularia Alph. DC., à Java et au Nepaul.

Le *Lobelia Cliffortiana* se trouve aux Antilles, à Maurice, à Java et dans l'Inde; mais il est probable qu'il a été transporté par la culture. Les quinze autres espèces sporadiques se trouvent dans des régions moins distantes et quelquefois offrent des sujets de doute.

La distribution des genres est singulière à quelques égards; mais elle peut faire craindre que la distinction de deux ou trois genres ne soit mauvaise.

Il y a huit genres propres à l'Amérique : *Pratia, Antropogon, Clintonia, Lysipoma, Heterotoma, Byrsanthes, Tupa, Siphocampylus,* dont les deux derniers nombreux en espèces.

5 propres aux îles Sandwich, dont 4 appartiennent certainement à une seule tribu, celle des Délisséacées;

1 à l'Asie méridionale (*Piddingtonia*);

1 à la Nouvelle-Hollande (*Holostigma* Don);

4 au Cap (*Mezleria, Monopsis, Parastranthus* et *Dobrowskia*);

Enfin 6 genres partagés entre ces diverses parties du monde: *Isolobus, Enchysia* et *Grammatotheca,* divisés entre le Cap et l'Australie; *Isotoma,* entre l'Australie et l'Amérique; *Laurentia,* entre l'Europe, le Cap et l'Australie; enfin le genre *Lobelia*, qui est partout.

---

(1) Introduction à l'étude de la botanique, vol. II, p. 290 à 295.

Le grand nombre de genres propres aux îles Sandwich et le petit nombre propre à la Nouvelle-Hollande sont des faits singuliers.

§ IV.

SUR LA FAMILLE DES CYPHIACÉES.

En m'occupant des Campanulacées et des Lobéliacées le genre *Cyphia* s'est toujours présenté à moi comme un groupe à rejeter de l'une et de l'autre des deux familles. J'ai cru d'abord qu'il rentrerait dans les Goodenowiées, où la plupart des auteurs modernes le classent maintenant; mais il en diffère par l'absence de coupe autour du stigmate et par d'autres circonstances importantes. Ne pouvant le classer en définitive dans aucune des familles analogues, je ne puis faire autrement que de proposer une famille nouvelle. Pour la motiver, je rappellerai d'abord les caractères principaux des *Cyphia;* je dirai ensuite en quoi ils diffèrent des groupes naturels les plus voisins et en quoi ils se rapprochent de chacun d'eux.

Les *Cyphia*, dont on connaît une trentaine d'espèces, croissent tous au cap de Bonne-Espérance. Ce sont des plantes herbacées, souvent volubles, à racine quelquefois bulbeuses, à feuilles alternes, dentées ou diversement lobées: elles ne paraissent pas douées d'un suc laiteux; car les auteurs qui en ont décrit sur le frais n'en parlent pas. La nervation pennée passe, dans des espèces très voisines, à une disposition presque palmaire. On trouve des feuilles pennilobées, dont les sinus présentent divers degrés de profondeur. Sur la même plante, la forme des feuilles varie assez. L'inflorescence est indéfinie, tantôt en grappes alongées, tantôt se rapprochant de l'épi. Les pédicelles sont ordinairement nombreux et à l'aisselle des feuilles moyennes et supérieures.

Le calice est 5-fide, à lobes un peu inégaux. Il y a cinq pétales, qui offrent tous les degrés de soudure. Tantôt ils se divisent en deux lèvres, dont la supérieure de trois parties, et l'inférieure de deux; tantôt ils forment un tube imparfait, où l'on aperçoit des interstices, preuves d'une adhérence incomplète. Souvent des pétales, soudés à la première époque de la floraison, viennent à se désunir d'eux-mêmes. Dans tous les cas il est aisé de les séparer, surtout vers le haut et vers la base : c'est le genre le plus intermédiaire qu'on puisse imaginer entre les polypétales et les monopétales. La corolle ne varie pas seulement sous ce point de vue: elle a quelquefois un renflement du côté supérieur, près de la base, ce qui tient à l'inégalité des pétales et à leur mode d'adhérence. La couleur de la fleur est rouge, rosée ou blanche. L'estivation est aussi près d'être valvaire qu'on puisse la trouver dans des pétales inégaux. Les cinq étamines ne sont soudées que par la base des filets, qui est élargie comme dans les Campanulacées. Les anthères, toujours distinctes, sont droites, introrses, ordinairement velues sur le dos, de couleur jaune vif, et divisées imparfaitement en deux loges, qui s'ouvrent par de larges fentes longitudinales. Chaque loge n'est pas subdivisée. Le pollen se compose de grains sphériques distincts. L'ovaire est inférieur, 2-loculaire, polysperme. Le style est glabre; le stigmate est situé vers le haut du style, mais plus ou moins latéralement du côté qui regarde la lèvre supérieure. Il est unique, malgré les deux loges de l'ovaire: il présente l'aspect d'une petite tumeur, qui se couvre d'une liqueur visqueuse abondante et à laquelle viennent adhérer les anthères les plus voisines. Je n'ai jamais vu de membrane en coupe (*indusium*) autour du stigmate, mais quelquefois j'ai aperçu un léger renflement, qui en est peut-être l'indice ou plutôt le rudiment. Sans l'affinité des Goodénowiées, je n'aurais jamais ramarqué cette légère circonstance. Dans certaines espèces le stigmate est un peu plus développé et se recourbe en forme de crochet. Thunberg, Bergius et Ker, qui ont décrit diverses espèces sur le frais, ne mentionnent aucune trace d'*indusium.*

Pendant la maturation, la partie inférieure du style se renfle comme dans les familles voisines; mais, chose singulière, cette portion de la capsule n'est pas vide, ni pleine de graines : elle est remplie de tissu cellulaire. J'ai vu très bien cette organisation dans les *C. Phyteuma* et *bulbosa.* Il en résulte une difficulté pour la déhiscence de la capsule : aussi, dans les nombreux herbiers où j'ai étudié les espèces de *Cyphia*, je n'ai vu que deux ou trois échantillons à capsule ouverte, tandis que, dans les Lobéliacées et Campanulacées, on trouve souvent des capsules mûres sur les pieds même, où il reste encore des fleurs. J'ai pris long-temps les capsules de *Cyphia* pour déhiscentes, tant elles ont de peine à s'ouvrir ; mais M. Presl nous apprend qu'elles s'ouvrent par quatre valves, à la partie supérieure, et j'ai pu vérifier l'exactitude de cette description sur un *C. Phyteuma,* que M. Burchell a rapporté du Cap (1). Dans cette espèce, la seule dont j'aie pu voir les capsules mûres, j'ai observé la forme des graines en pyramide à quatre faces peu régulières, avec une base plus petite que les côtés. Ces graines sont nombreuses, attachés par la pointe et renfermant un albumen et un embryon droit. Les angles sont membraneux.

La fleur est placée de telle façon que l'un des pétales répond à l'axe d'inflorescence, soit avant, soit pendant la floraison. Une des loges et le stigmate sont aussi opposés à l'axe.

D'après ces caractères, on voit que les Cyphiacées se rapprochent des Campanulacées, Lobéliacées et Goodénowiées.

Elles touchent à ces trois familles à-la-fois par plusieurs caractères communs, tels que la corolle insérée sur le calice, les lobes du calice, de la corolle, et les étamines en nombre égal et dans une position alterne les uns avec les autres, l'ovaire adhérent polysperme, et les graines à albumen et embryon droit. D'un autre côté, elles ont des caractères propres qui les distinguent à-la-fois de ces trois groupes, en particulier la position des fleurs relativement à l'axe, la corolle plutôt polypétale, la nature du stigmate, la nature charnue du sommet de la capsule et sa déhiscence en quatre valves.

Elles se rapprochent des Campanulacées par les anthères libres et le pollen sphérique ; mais elles en diffèrent par la position de la fleur relativement à l'axe, par une inflorescence indéfinie, par une corolle irrégulière à estivation à peine valvaire, et par un style sans poils collecteurs.

---

(1) Je n'avais pas cet échantillon quand j'ai corrigé l'épreuve de la feuille 32 du vol. VII du *Prodromus*, où j'ai décrit la déhiscence comme étant *tardè loculicida.* Elle est tardivement loculicide et septicide à-la-fois, ou plutôt *apice 4-valvis.*

Elles ont, comme les Lobéliacées, la corolle irrégulière; mais la fleur ne se tord pas avant l'ouverture. Les anthères sont libres; le pollen sphérique et le stigmate ne sont pas entourés de poils.

Enfin elles se rapprochent des *Goodénowiées* par l'irrégularité de la fleur; mais elles en diffèrent par la corolle à estivation non exdupliquée et où le bord des pétales est de même nature que le centre, surtout par l'absence d'*indusium* autour du stigmate.

On peut donc réunir les Cyphiacées avec les Campanulacées, Lobéliacées, Goodénowiées, même avec les Stylidées, Rousseacées, etc., si l'on veut adopter un ordre d'une étendue considérable, comme les Campanulacées de Jussieu; mais, quand on distingue ces divers groupes, on est conduit à séparer les Cyphiacées avec tout autant de motifs que les autres. Les fluctuations des auteurs à leur égard confirment dans cette opinion. En effet, depuis la division des Campanulacées du *Genera*, MM. Poiret, Guillemin (1) et G. Don (2), ont rapporté les *Cyphia* aux Lobéliacées; MM. R. Brown (3), Bartling, Lindley, Presl et Endlicher, aux Goodénowiées. A mon avis, elles sont un peu plus près des Lobéliacées, à cause de la position de la fleur relativement à l'axe; mais elles sont plutôt intermédiaires, comme cela arrive souvent aux groupes, qui ont été ballottés entre deux familles.

Parmi les Campanulacées, le genre le plus analogue est le *Lightfootia*, à cause de la corolle 5-partite, de ses graines anguleuses et de sa déhiscence par l'extrémité de la capsule. Dans les Lobéliacées, c'est le genre *Mezleria*, à cause de sa corolle presque poypétale, ou le *Parastranthus*, à cause de la position exceptionnelle de ses fleurs. Enfin, dans les Goodénowiées, c'est la tribu des Goodéniées qui s'en approche le plus, à cause de ses capsules polyspermes.

---

(1) Dictionnaire classique, mot *Cyphia*.

(2) *Gen. syst. Gard.* 3, p. 698.

(3) *Gen. remarks*, p. 28.

Le genre *Cyphia* a été subdivisé en sections par M. Presl, d'après le degré d'adhérence des pétales et la bosselure qu'ils présentent quelquefois. Je ne puis m'empêcher de croire qu'on trouvera de meilleurs caractères dans la capsule, lorsqu'on examinera cet organe qui manque dans la plupart des échantillons d'herbier. La forme du stigmate et sa position plus ou moins latérale mériteront aussi d'être étudiées sur les plantes vivantes. Quant à l'adhérence des pétales, je la considère comme très variable et comme peu propre aux caractères de sections dans cette famille. Dans l'ignorance où nous sommes sur des points plus importans, il me paraît assez convenable d'ajourner la division des *Cyphia*, et de s'en tenir à une classification provisoire des espèces d'après le port. Je les ai classées dans le *Prodromus* en deux articles, selon que la tige est *droite* ou *voluble*. Chacune de ces deux catégories se subdivise d'après la forme des feuilles, qui sont ou dentées ou profondément lobées.

SUR *les affinités et la place que doivent occuper les genres* PSEUDANTHUS *et* GRUBBIA,

Par M. J. DECAISNE.

MM. Barling, Lindley et Endlicher, ont placé à la suite de la famille des Santalacées plusieurs plantes, qu'il est nécessaire d'en éloigner, ou qui, réunies avec doute à cette famille, doivent, au contraire, en faire partie. Parmi ces dernières se trouvent le *Pyrularia* L.C. Rich., le *Myoschylos* et le *Cervantesia* R. et P., dans l'organisation desquelles on retrouve les caractères les plus importans des Santalacées; tandis le *Pseudanthus*, dont M. Endlicher a déjà donné une description étendue et une figure dans ses *Atakta botanica* (p. 11, t. 11), doit en être retiré. Cette plante, originaire de la Nouvelle-Hollande, a été recueillie par Sieber, qui lui donna le nom de *Pseudanthus pimeleæoides*.

C'est un sous-arbrisseau rameux, d'un pied de hauteur, couvert d'une écorce grisâtre et glabre, rude et gercée, dont les rameaux supportent des petites feuilles lancéolées, alternes, presque sessiles, accompagnées à la base de sortes de stipules membraneuses, denticulées ou ciliées. Ces feuilles sont pointues, raides, couvertes sur leurs deux faces et principalement sur les bords et la nervure moyenne, de petites aspérités, ce que l'on ne rencontre jamais sur celles des Santalacées. Les fleurs se trouvent agglomérées au sommet des rameaux et à l'aisselle des feuilles : elles se composent de six petites lanières, libres jusqu'à la base, charnues, dressées, de couleur rose et placées sur deux rangs : les trois intérieures un peu plus larges, alternent avec les trois extérieures. Six étamines, réunies en une petite tête, occupent le centre de cette fleur ; les filets en sont à-peu-près complètement libres et de longueur inégale ; l'anthère qui appartient au plus long, est aussi celle qui s'ouvre la première ; leur épanouissement a lieu de haut en bas. En écartant les étamines les unes des autres, on découvre, au milieu des filets, un petit corps charnu qui est un rudiment d'ovaire.

A la base et en-dehors de ces fleurs mâles, on trouve presque constamment une fleur femelle d'une forme très différente, qui, au lieu d'offrir un périanthe composé de six lanières linéaires charnues et subulées, se compose en général de cinq ou six folioles, lancéolées, aiguës, raides, scarieuses et ciliées sur les bords. Leur forme et la présence des denticules marginales rappelle assez bien leur analogie avec les feuilles ; le centre de ces fleurs est occupé par un pistil à trois angles terminé par autant de stigmates en forme de petites cornes charnues, recourbées au sommet et couvertes de papilles. Si on coupe transversalement cet ovaire, on voit qu'il est à trois loges, dont chacune renferme deux ovules anatropes, superposés et insérés à leur angle interne. Cet ovaire devient plus tard un fruit conique, lisse, grisâtre, à trois angles arrondis, au sommet duquel on retrouve les restes des stigmates ; le milieu de ces angles est parcouru par une ligne saillante. Plus tard encore, ce fruit se sépare en trois coques, qui elles-mêmes se divisent en deux, de façon à présenter un fruit à six valves ; mais, à cette époque et par suite d'avortement, au lieu d'avoir trois loges, on le trouve uniloculaire et contenant une seule graine, suspendue à une colonne, au sommet de laquelle on découvre cinq ovules avortés. La graine parfaite est recouverte par un testa lisse, et muni vers le hile d'une caroncule blanchâtre, cellulaire, en forme de coiffe; le périsperme charnu contient un embryon vert, à radicule supérieure et légèrement tournée vers le point d'attache.

Le *Pseudanthus* diffère donc des Santalacées, près desquelles on l'avait classé, par ses feuilles et son inflorescence, ses étamines groupées au centre de la fleur et non opposées à chacune des divisions; par son ovaire libre ou supérieur triloculaire, à ovules insérés à l'angle interne des loges; enfin par ses fruits à double déhiscence septicide et loculicide, ou à six valves contenant des graines testacées pourvues d'une caroncule.

Cette description, qui s'écarte, comme on vient de le voir, par plusieurs caractères importans de celle donnée par M. Endlicher, ne me paraît laisser aucun doute sur les affinités de ce genre, qui doit prendre saplace dans les Euphorbiacées, comme l'indique aussi M. Lindley, à côté du *Micranthea,* originaire du même pays, et que la structure de la fleur mâle sépare principalement du *Pseudanthus,* pour lequel je propose maintenant les caractères suivans.

PSEUDANTHUS Sieb. Endl. *Atakta bot.* p. 11. tab. 11, *Gen. plant.* nº 2089.

Flores monoeci. Mas. *Calyx* biseriatim 6-partitus, laciniis linearibus acutis erectis crassiusculis, coloratis. *Stamina* 6 filamentis inæqualibus imâ basi inter se coalitis; antheræ coriaceæ dorso affixæ, rimâ longitudinali dehiscentes. *Ovarii* rudimentum exiguum trilobulatum. Fœm. *Calyx* 5-6-partitus, laciniis lanceolatis dorso carinatis margine membranaceis ciliatis. *Ovarium* ovoideum basi nudum, 3-stylum, stylis integris recurvis supra stigmatosis, 3-loculare, loculis 2-ovulatis, ovulis anatropis. *Fructus* capsularis lævis conicus, stylis persistentibus acuminatus, ab apice ad basin 6-valvis, abortu 1-locularis 1-spermus; columna centralis membranaceâ apice seminiferâ. *Semen* abortu unicum ovoideum, testâ lævi cinereâ crustaceâ, carunculâque membranaceâ calyptræformi instructum; embryo cylindraceus intra perispermum hyalinum viridis.

Les genres *Grubbia* Berg. et *Ophiria* L. réunis par quelques botanistes, doivent être séparés et considérés comme distincts.

C'est aussi à tort qu'on les a classés parmi les Santalacées. La position des feuilles, sous l'épiderme desquelles on trouve une quantité considérable de petits cristaux rhomboïdaux; le nombre des étamines relativement aux pièces du périanthe, et la structure de l'ovaire doivent les en éloigner. M. Harvey (*Genera of South. Afr. Pl.* app. p. 410), qui ne fait aucune mention de l'*Ophiria*, tout en laissant le *Grubbia* dans les *incertæ sedis*, est porté à les classer, mais avec beaucoup de doute, à la suite des Operculaires, parmi les Rubiacées ou à la suite des Haloragées. Ce dernier rapprochement paraît assez spécieux; mais, si le *Grubbia* s'en rapproche en quelques points, il me paraît, en d'autres, extrêmement importans, s'en éloigner encore davantage, notamment par l'inflorescence, le nombre des étamines, la structure des anthères, celle de l'ovaire et la présence du périsperme dans les graines. M. Harvey a reconnu dans le *Grubbia* le caractère remarquable que présentent les anthères dans leur déhiscence. Le même fait se retrouve dans l'*Ophiria*, chez lequel on observe également des anthères munies de valvules qui s'ouvrent par la face dorsale ou le côté correspondant au point d'attache avec le connectif. Jusqu'ici on a décrit l'ovaire du *Grubbia* comme uniloculaire; cependant, en étudiant la fleur avant ou même à l'époque de leur épanouissement, on voit l'ovaire séparé en deux parties par une cloison mince et membraneuse, au sommet et de chaque côté de laquelle se trouve suspendu un ovule anatrope. Plus tard un seul de ces ovules se développe, en refoulant la cloison sur un des côtés de la loge. Dans l'*Ophiria*, cette structure se remarque déjà dans l'ovaire et rappelle exactement celle décrite et figurée par M. Brongniart pour le genre *Berzelia*, de la famille des *Bruniacées*. Les graines, peu avant leur parfaite maturité, m'ont présenté un périsperme charnu, huileux, avec un petit embryon cylindrique, d'un vert olive, situé au sommet. Quelques-uns de ces caractères doivent éloigner les *Grubbia* et *Ophiria* des Haloragées, tandis que la préfloraison valvaire du périanthe, les anthères s'ouvrant par des valvules, les graines périspermées et l'inflorescence de l'un de ces deux genres, qui rappelle celle du *Bucklandia*, semble devoir les rapprocher des Hamamelidées, qui, de leur côté, sont munies de feuilles alternes et non opposées. La soudure des ovaires entre eux, pour former un petit cône; leur avortement presque constant dans chacun des capitules, au milieu duquel on ne trouve qu'une seule loge fertile monosperme, est un fait assez rare, mais qui ne semble pas l'être dans les Hamamelidées; cependant, malgré cette similitude de caractères, qui semblerait devoir réunir le *Grubbia* et l'*Ophiria* à cette dernière famille, ce rapprochement me paraît moins satisfaisant que celui qui tendrait à les joindre, comme section à celle des Bruniacées, originaires du même pays, et présentant, également de leur côté, une somme de caractères suffisans pour en faire sentir toutes les affinités. Dans les diverses familles que je viens de passer en revue, l'ovaire est infère ou séminifère, et très fréquemment à deux loges, renfermant une seule graine périspermée, suspendue à la cloison; les étamines présentent, avec les pétales, des variations de nombre assez considérable, comme cela se remarque, dans la classification actuelle, lorsque l'on passe d'une classe à une autre. Tous ces caractères se retrouvent dans les genres *Grubbia* et *Ophiria*. Je pense donc que c'est sur la limite des familles à insertion épigyne monopétale ou polypétale, et principalement des Bruniacées qu'il faudra les placer. C'est également dans ce même groupe, comme je l'ai déjà fait remarquer, que doit venir se ranger l'*Helwingia*, réuni, sans aucun fondement, aux Santalacées.

D'après le nombre des parties de la fleur et la position des étamines, il faudra également retirer de cette dernière famille les *Stemonurus* et *Platea* Bl. et les classer, ainsi que l'a fait M. Lindley, dans les Olacinées, qui elles-mêmes cependant ne peuvent être éloignées des Santalacées.

Sur *la fructification des genres Lycoperdon, Phallus et de quelques autres genres voisins*, par le révérend M. J. Berkeley, membre de la Société Linnéenne de Londres. (1)

La découverte de la structure des organes de la fructification des *Hyménomycètes* a fait faire un grand pas vers une disposition plus satisfaisante des Champignons. Il est vrai que les espèces du groupe des Trémellinées n'ont pas encore été suffisamment étudiées, et qu'on pourrait jeter un nouveau jour sur les Sclérotiacées ; mais, depuis la séparation des *Discomycètes*, les autres Champignons de la classe conviennent admirablement sous le rapport de la structure. Il est cependant probable que deux nouveaux groupes d'une importance majeure, quoique peu riches en espèces, sont encore susceptibles d'être ajoutés aux *Hyménomycètes*. On ne saurait en disconvenir, la structure des Trichogastrées et des Phalloïdées est encore bien imparfaitement comprise. Ceci vient, soit de l'extrême difficulté de s'en rendre bien compte, en se servant des anciens microscopes, soit surtout, de ce que les Champignons de ces deux tribus ont été rarement étudiés à une époque assez rapprochée de leur premier développement. Avant que Klotzsch (2) ne nous ait donné, sous le nom d'*Hymenangium*, une analyse du *Rhizopogon virens*, qui n'est point encore rangé par Fries parmi les Trichogastrées, on ne connaissait absolument rien sur le mode d'évolution des organes reproducteurs. Les mycologues les plus instruits ne semblent pas même avoir soupçonné les rapports de cette plante avec le groupe en question. Le même savant nous apprend que M. Wallroth a trouvé à Grunewald un genre tout-à-fait voisin, et que le *Gautiera* de Vittadini appartient aux *Hyménomycètes.* L'un et l'autre sont probablement des Lycoperdons souterrains.

---

(1) L'auteur ayant communiqué le manuscrit qui contient ces observations à M. le docteur Montagne, celui-ci nous en a donné une traduction que, vu la nouveauté des faits et leur importance, nous nous empressons de reproduire dans nos Annales.

(2) Dietrich, *Flora regni Borussici*, vol. VI, t. 382. Berlin, 1838.

Si l'on coupe transversalement un jeune individu des *Lycoperdon cœlatum* ou *gemmatum*, et qu'on l'examine l'œil armé d'une simple loupe, on observe qu'il est en entier composé d'une substance charnue, creusée en tout sens de petites cavités allongées, labyrinthiformes, formant une sorte de réseau par leurs fréquentes anastomoses. La ressemblance de celles-ci avec les tubes de certains bolets, observés aussi dans le premier âge, me fit bientôt soupçonner qu'il devait y avoir entre les unes et les autres des rapports plus prochains et plus importans que ceux de la forme apparente. Si, lorsque la chair est encore ferme, et avant le plus léger indice d'un changement de couleur, on en enlève une tranche très mince, on observe que la couche intérieure des parois de ces cavités est composée de cellules obtuses, pellucides, placées parallèlement l'une à côté de l'autre, comme les fils du velours, et exactement comme dans l'*hymenium* d'un jeune Agaric ou d'un Bolet, mais sans aucune trace de ces cellules allongées, que quelques auteurs ont regardées comme des organes mâles. On voit encore quelquefois un ou deux filamens traverser la cavité, en s'étendant de l'une à l'autre paroi, et une seule fois je les ai vus s'anastomoser. A une époque un peu plus avancée du développement, quatre petits filets surgissent du sommet des sporophores (*basides* Léveillé), tous, à ce qu'il m'a semblé, fertiles et d'égale hauteur (1), et sur chacun de ces filets apparaît un spore globuleux. Il est évident que nous avons ici une structure identique à celle des vrais *Hyménomycètes*, circonstance qui, d'ailleurs, s'accorde aussi merveilleusement avec la nature charnue et le mode de développement de ces plantes.

Ce n'est pas sans quelque difficulté qu'on peut parvenir à bien reconnaître la structure exacte des deux espèces que je viens de mentionner. Les utricules fructifères ou sporophores sont, en effet, si petites, et la substance tellement ramollie après le développement des filamens, qu'il n'est pas du tout aisé, même en se servant de la lancette la mieux affilée, d'en enlever une tranche suffisamment mince. Je suis pourtant arrivé, après des observations répétées, à me rendre un compte très satisfaisant de leur organisation véritable. Mais, si l'on éprouvait quelque peine à vérifier le fait sur les espèces en question, on n'en éprouverait aucune à le faire sur le *Lycoperdon giganteum* Batsch, qui appartient proprement au genre *Bovista.*

---

(1) Dans son *Hymenangium virens*, M. Klotzsch non-seulement représente les sporophores épars et surpassant de beaucoup la surface de l'Hymenium ; mais il figure encore ce qu'il nomme des anthères. Cette dernière particularité nous est confirmée par Corda dans l'*Allgemeine botanische Zeitung*, quoique la forme qu'il donne à ces organes diffère de celle ue leur attribue M. Klotzsch.

Dans cette espèce, la substance fructifiante est composée des mêmes cavités sinueuses; mais elles sont plus petites, en sorte que la chair est plus compacte, et je ne les ai vues traversées par aucun filament. A une époque plus avancée, la surface de l'*hymenium*, c'est-à-dire les parois des cavités consistent en de courts filamens, composés de deux ou trois articles légèrement resserrés aux jointures, desquels, mais particulièrement du dernier, partent de courts ramules, souvent composés d'une seule cellule. Quelquefois deux ou un plus grand nombre de ramules naissent du même point. Il arrive encore que les filamens sont resserrés de distance en distance, sans être cloisonnés intérieurement. Les articles terminaux sont obtus et se dilatent bientôt au point de dépasser considérablement en diamètre ceux sur lesquels ils reposent immédiatement. Lorsqu'ils sont arrivés à leur parfait développement, ils ont une forme obovale et produisent à leur sommet quatre filets, bientôt couronnés chacun par un spore globuleux (1). Lorsque les spores sont complètement développés, les sporophores se flétrissent, et si on les humecte alors avec une solution d'iode, qui donne aux spores une belle couleur brune, on voit ceux-ci adhérer encore par leurs filets aux sporophores fannés. Les spores deviennent bientôt libres; cependant le filet persiste, comme M. Greville l'a figuré (*Scot. Crypt.*

---

(1) M. Vittadini avait déjà vu et figuré la même structure dans une espèce nouvelle du genre *Bovista*. Voyez son bel ouvrage sur les Tubéracées, p. 20, t. 5, fig. 9 *c*. M. Berkeley n'eût pas manqué sans doute de citer ce passage, si l'ouvrage en question fût parvenu jusqu'à lui; mais nous pouvons assurer qu'il n'en avait point connaissance, et que, dans sa correspondance, il s'est plaint à nous plusieurs fois de n'avoir pu encore être à même de le consulter.

Fl. t. 336), sans que, pour cela, les spores restent en aucune façon fixés aux filamens avec lesquels ils se trouvent mêlés. Dans le *Bovista plumbea*, le filet des spores est très long. Je regrette de n'avoir pu en rencontrer un individu assez jeune, pour les voir encore adhérer à leurs sporophores; mais, jusqu'à l'époque où ceux-ci ont atteint leur parfait développement, la structure est la même que dans le *Lycoperdon giganteum*, ainsi qu'on le verra dans les figures que nous avons jointes à ce mémoire.

De jeunes individus de *Geastrum* montrent les mêmes cavités anastomosées que nous avons vues dans le *Lycoperdon* et le *Bovista.* Je n'ai cependant pas été assez heureux jusqu'à ce jour, pour rencontrer un échantillon, qui, par son âge, ait pu me laisser voir le développement des spores. La seule espèce commune dans nos environs est le *Geastrum Bryantii*, et dans cette Lycoperdacée, les sporophores sont déjà flétris, même dans des individus encore peu développés, long-temps avant la rupture de la volva.

J'aurais bien desiré avoir l'occasion d'examiner de jeunes individus des genres *Scleroderma* et *Elaphomyces*; mais M. Klotzsch ayant démontré l'existence de véritables *Hyménomycètes* souterrains, il est probable que la structure de ces genres ne s'éloigne pas de celle que je viens de faire voir. Quant aux genres *Batarrea*, *Tulostoma*, *Cauloglossum* et *Podaxon*, ils sont si évidemment alliés aux Lycoperdons, qu'on ne saurait douter qu'ils appartiennent aussi aux *Hyménomycètes.* Selon M. Corda, le *Polysaccum* a des spores pourvus d'un hile et placés sur des cellules courtes et distinctes, naissant des filamens. Il est donc aussi probablement allié aux Lycoperdons. Ce genre, cependant, ainsi que beaucoup d'autres, rapportés par Fries aux Trichogastrées, et que nous avons passés sous silence, demandent encore un soigneux examen.

J'arrive maintenant à celui du genre *Phallus*, tout en exprimant mes regrets que mes observations se soient bornées au *P. caninus.* Quoi qu'il en soit, elles m'ont fourni une preuve suffisante que, lui aussi, il appartient à la famille des *Hyménomycètes.*

La difficulté de l'étude n'est pas ici moins grande. On ne peut véritablement bien observer la structure que dans de jeunes individus où, la plante entière étant réduite au chapeau, la substance fructifiante est encore étendue sur son sommet. Je dois rapporter ici un passage de M. Adolphe Brongniart (*Essai d'une classification naturelle des Champignons,* page 24), où l'on observera qu'il place les Clathroïdées parmi ses Champignons proprement dits. Parlant de la membrane fructifère, il dit donc : « Cette couche est formée de cellules membraneuses « très minces, aux parois desquelles les sporules paraissent « fixées. Mais comment ces sporules sont-elles enveloppées ? « sont-elles nues et libres dans ces cellules, ou sont-ce des sporidies ou même des thèques fixées à leurs parois ? C'est ce que « nous ignorons ». Tel est encore, je crois, l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet. Du moins, je n'ai trouvé nulle part aucun fait nouveau qui vînt jeter du jour sur la question. Il est vrai, toutefois, de dire qu'il est plusieurs journaux allemands que je n'ai pu consulter.

De même que dans les Lycoperdons, la membrane fructifère du *Phallus* consiste en un hymenium très sinueux. Les parois sont composées de cellules allongées un peu renflées en massue et surmontées par quatre ou six filets portant chacun un spore oblong. Les sporophores paraissent d'ailleurs tous fertiles et arriver à la même hauteur. Mais je ne puis me prononcer bien positivement sur ce point, vu l'extrême difficulté d'enlever une tranche bien nette d'une masse qui, par son état de mollesse, n'offre pour ainsi dire aucune résistance à l'instrument. Il est bon d'observer que, lorsque le nombre des filets est plus grand que quatre, le filet additionnel est placé entre les deux qui forment un des côtés du carré · : :, et que, si un sixième vient s'ajouter aux autres, il occupe le point diamétralement opposé au cinquième · : : · . Nous avons donc encore ici un Champignon hyménophore, et nul doute que la même structure ne se retrouve dans toutes les Phalloïdées. Aucune raison ne peut donc s'opposer à ce qu'elles viennent directement se placer après les Trichogastrées, le *Batarrea* servant de transition, puisque la seule différence qui reste consiste en ce que les filamens composant la trame, c'est-à-dire la substance interposée entre les deux surfaces de l'hymenium, devient raide (*rigid*) dans un cas, et se résout en mucilage ou est déliquescente dans l'autre. Nous avons déjà vu que dans le *Lycoperdon giganteum*, les sporophores se flétrissent et s'affaissent, et que c'est probablement à cause de cela que toute la masse du Champignon devient pulpeuse (puis pulvérulente), circonstance déjà regardée par Fries comme analogue à la déliquescence qui survient dans les Phalloïdées. Et d'ailleurs, celle des Coprins et d'autres Agarics montre de reste que cette circonstance n'est qu'accidentelle et n'a pas une grande importance.

Il serait à desirer que quelqu'un favorablement placé et jouissant de plus de loisir que je n'en puis moi-même consacrer à ces recherches, poursuivît ces observations dans les genres qui n'ont point encore été examinés. Cela fait, les affinités des deux groupes dont nous venons de nous occuper seront peut-être convenablement démontrées. Un problème cependant reste préalablement à résoudre, et malheureusement ce problème est de la plus grande difficulté. Il s'agit, en effet, de la structure des Myxogastrées dans un âge très rapproché de la naissance. Jusqu'ici, je n'ai pu réussir à constater cette structure. Mais ces difficultés ne sont peut-être pas insurmontables. Il est probable que le *Ptychogaster* (Corda. *Icon. fung.* 2. *f.* 90) donnera la clef des affinités qui règnent entre les Myxogastrées et les Trichogastrées.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Fig. 1. Portion de la membrane fructifère du *Lycoperdon cœlatum*.— 2. Trois sporophores avec leurs filets et spores. — 3. Les mêmes montrant leur connexion avec les filamens de la trame. Ceci n'est cependant pas constant. — 4. Filament qui se rencontre par hasard parmi les sporophores. — 5. Sporophores vus de face avec les quatre filets. — 6. Sporophores avortés qu'on rencontre dans les cavités du stipe ou base du Champignon. Il faut remarquer que ceux-ci sont beaucoup plus amples que ceux qui sont fertiles. — 7 et 8. Filamens qui se changent finalement en sporophores dans le *Lycoperdon giganteum*. — 9. Sporophores. Dans deux, les filets viennent de naître. — 10, 11, 12. Sporophores flétris. La portion examinée avait été traitée par l'iode.—14. Spores adultes.—15, 16, 17. Filamens qui produisent les sporophores dans le *Bovista plumbea*. — 18. Sporophores non encore parfaitement développés. — 19. Jeune individu de *Phallus caninus* coupé verticalement. — 20. Filamens dont est composée la pulpe visqueuse de la volva. Ils contiennent quelquefois, dans leur intérieur, une série de globules *a*, et quelques-uns sont aussi terminés par un de ces globules *b*.—21. Section verticale du sommet, montrant la manière dont la trame devient la substance du chapeau. — 22 et 23. Sporophores avec leurs filets et spores. — 24. Un spore isolé.

REMARQUES *sur le* Callithamnion clavatum *et sa synonymie*,

Par C. MONTAGNE, D. M.

CALLITHAMNION CLAVATUM Schousb.

C. filis membranaceis primariis dichotomo-divisis, secundariis circumscriptione lanceolatis obtusis laxè vel appressè ramosis, ramis alternis ramulisque adscendentibus (nempè axillis obtusis) simplicibus furcatisve abbreviatis fasciculatis et fastigiatis, ultimis clavulatis (sæpè autem exsiccatione lanceolatis), articulis diametro triplò sextuplò longioribus, capsulis raris vel confertiusculis, in axillis ramorum aut secùs eos breviter pedunculatis, cum pedunculo uniarticulato pyriformibus. NOB.

Callithamnion clavatum Ag. Sp. Alg. II, p. 180.

Callithamnion pedicellatum Ag. l. c. p. 174.

Conferva pedicellata Dillw. t. 108, non Engl. Bot.

Ceramium Perreymondi Duby, 2^e mém. Céram. p. 22, t. 4, f. 5.

Ceramium clavægerum Bonnemaison, Hydroph. locul. in Ann. Mus. Paris. 1825, p. 90.

HAB. Ad Tingin primus legit Schousboe.

OBS. Ces quatre espèces, malgré la diversité apparente des phrases par lesquelles on a cherché à les signaler et à les distinguer, ne sont, en dernière analyse, que des variétés ou de simples formes d'un même type, caractérisé par des ramules simples ou quelquefois bifurqués, plus ou moins obtus ou renflés en massue à leur sommet, plus ou moins allongés et fasciculés, et par des capsules ou conceptacles oblongs, supportés par un court pédicelle, ce qui leur donne la forme d'une poire renversée. Je les possède toutes quatre en herbier. Le *Callithamnion clavatum* Schousb. semble, au premier coup-d'œil, distinct des trois autres.

Ses ramules courts, très renflés en massue au sommet (*saccati* Ag.); ses fructifications, moins nombreuses, éparses, lui donnent un tout autre aspect; cependant la forme des articles et des conceptacles, la manière dont se contracte, par la dessiccation, la locule ou le tube intérieur qui contient la matière colorante, ne permettent pas de le séparer des suivans. M. J. Agardh a recueilli à Cette, et m'a adressé l'année dernière un échantillon de la même espèce, à laquelle il donne, comme synonymes, les noms de *Callithamnion clavatum* et *C. pedicellatum* Ag. var. En effet, quand j'examine attentivement le *C. pedicellatum* des côtes de l'Océan, que m'ont communiqué MM. Chauvin, Lenormand et Pelvet, je trouve qu'à peine il diffère, si tant est même qu'il diffère, du *C. clavatum*, reçu de la Méditerranée. Il y a peu de temps que M. le professeur Lehmann m'a envoyé avec beaucoup d'autres Céramiées intéressantes, un échantillon de cette même espèce, étiqueté *Ceramium Perreymondi* Duby. Cet échantillon, soumis au microscope et dessiné à la chambre claire d'Amici, m'a donné une figure si semblable à celle que M. Duby a tracée de sa nouvelle espèce, qu'il m'a bien fallu reconnaître l'identité des deux algues.

Eh bien! le *Ceramium Perreymondi*, reçu de Hambourg, a été recueilli à Cette, dans la Méditerranée, et ne diffère pas de l'espèce prise dans la même localité et communiquée sous le nom de *Callithamnion clavatum*, par M. Agardh fils.

Enfin je tiens de Bonnemaison lui-même son *Ceramium clavægerum β minus*, et ce n'est encore que du *Callithamnion pedicellatum* Ag. sans différence aucune.

Toutes ces espèces, si toutefois l'échantillon de Cette, communiqué par M. Lehmann, est bien le *Ceramium Perreymondi* Duby (1), ce que l'observation microscopique met presque hors de doute, ne sont donc que des formes, remarquables à la vérité, d'une seule et unique Céramiée, mais entre lesquelles il existe trop d'intermédiaires pour qu'il soit possible de les limiter, ni par le dessin, ni par une bonne définition.

---

(1) M. Duby vient de m'adresser dans une lettre un échantillon de ce *Ceramium Perreymondi*, qui me permet de prononcer affirmativement que cette Céramiée ne diffère pas spécifiquement de l'espèce à laquelle je la réunis ici, à l'exemple de M. J. Agardh. Tout en reconnaissant franchement que le *Callithamnion pedicellatum* Ag. et le *Ceramium clavægerum* Bonnem. sont une seule et même espèce, et qu'il a eu tort, à l'imitation de Bonnemaison, de les considérer comme deux Algues distinctes, M. Duby proteste cependant contre la réunion à cette espèce de son *Ceramium Perreymondi*, qui, selon lui, n'en est pas, comme il l'est pour moi, une simple forme.

Il n'en est pas ainsi du *Conferva pedicellata* de l'*English Botany*, que Bonnemaison réunit à tort, selon moi, à son *Ceramium clavægerum* β *minus*, et qui m'en paraît suffisamment distinct par des caractères que je vais énumérer, quoique je doive convenir que la forme des conceptacles est absolument la même. M. Agardh, en donnant avec doute cette espèce comme synonyme de son *Callithamnion pedicellatum*, avait déjà entrevu qu'il n'y avait pas identité entre ces deux Algues.

Parmi les échantillons de *Callithamnion pedicellatum* que j'ai reçus des côtes de l'Océan, j'ai eu l'avantage d'en trouver deux, l'un de M. de Brébisson, l'autre de M. Pelvet, qui me semblaient s'éloigner par leur port de tous ceux qui m'étaient déjà parvenus sous ce nom. L'occasion actuelle m'ayant paru favorable, j'en ai fait au microscope une étude analytique, et j'ai reconnu qu'ils étaient de tout point semblables à l'espèce représentée par Sowerby, planche 117 de l'*English Botany*. Or, ce *Callithamnion*, quoique voisin par sa fructification de l'espèce qui nous occupe, s'en éloigne par la ramification de ses filamens, qui sont dichotomes de la base au sommet, et ne présentent point ces rameaux alternes fasciculés, caractère distinctif des quatre formes citées du *C. clavatum*, et qui fait paraître leurs rameaux comme terminés par autant de petits pinceaux. En outre, les articles, beaucoup plus allongés que dans les espèces auxquelles je le compare, sont peu renflés au sommet, et vont en diminuant de grosseur à mesure qu'on les examine vers la sommité de la plante, de manière à devenir presque aigus comme les représente la figure de Sowerby. Si l'on doit l'admettre sur son port et sa ramification tout-à-fait différente, cette espèce me semble donc susceptible d'être seule distinguée des autres, et je propose en conséquence de lui conserver le nom de *C. pedicellatum* Engl. Bot. (sub *Conferva*) non Ag., comme à l'espèce la plus anciennement connue sous ce nom, et de confondre sous celui de *C. clavatum* Schousb.

les quatre autres, ou, si l'on aime mieux, d'en faire des variétés.

M. Harvey (*Engl. Fl. tom.* v. *P.* I. *p.* 347) assure qu'il a soigneusement comparé des échantillons de l'Algue figurée dans la planche 1816 de l'*English Botany*, à des individus représentés par Dilwyn sous le même nom de *Conferva pedicellata*, et que, de cette manière, il a pu constater leur identité. Je n'ai qu'un mot à répondre, c'est qu'il suffit de jeter les yeux sur les deux figures pour se convaincre qu'elles appartiennent bien évidemment à des types différens, et que les deux Algues sur lesquelles elles ont été faites, n'ont de commun que des capsules semblablement conformées.

CONSIDÉRATIONS *sur l'usage que l'on peut faire des rapports de position qui existent entre la bractée et les parties de chaque verticille floral, dans la détermination du plan normal sur lequel les différentes fleurs sont construites*,

Par AD. STEINHEIL.

INTRODUCTION.

Depuis que l'on s'est bien convaincu que les diverses parties de la fleur ne sont qu'une modification particulière des organes de la végétation, on a compris aussi qu'il y a dans les recherches qui ont pour but de perfectionner la méthode naturelle, deux points de vue à distinguer, savoir : d'une part, la nature, la forme et la connexion des organes ; de l'autre, le plan suivant lequel ceux-ci sont disposés, c'est-à-dire leur nombre et leur position relative.

Avant même que les théories modernes sur l'anthogénie n'eussent été exposées d'une manière précise, les botanistes qui se sont le plus illustrés par cette profonde sagacité avec laquelle ils semblent avoir deviné ce qui ne pouvait être démontré que dans l'avenir de la science, avaient parfaitement distingué les caractères qui résultent de la forme et ceux qui sont fondés sur la position des parties; ce que nous avons principalement appris d'eux, c'est que la position fournit des caractères de la première importance (1), tandis que la nature et la forme des parties, mais surtout leur nombre, n'ont qu'une valeur secondaire comme indices des rapports naturels.

Quant à ce dernier caractère, employé d'abord d'une manière trop naïve et trop générale, il fut par la suite trop décrié peut-être. Les recherches faites pendant ces dernières années ont fait voir la différence qu'il y a sous le rapport de l'importance dans la détermination des affinités entre le nombre apparent et le nombre normal ou typique. Les théories des avortemens prédisposés, des soudures ou greffes naturelles (2), et celle si féconde des dédoublemens (3), vinrent jeter un grand jour sur les questions relatives aux nombres caractéristiques, et sur la formation des fleurs irrégulières, on fut conduit par là à reconnaître que la fleur de chaque famille est construite sur un plan régulier, lequel peut quelquefois ne se trouver complètement développé chez aucune des espèces qui appartiennent à cette famille: on se livra donc avec ardeur à la recherche de ces plans ou types réguliers des familles.

---

(1) Voy. Linné, *Classification des plantes*, p. 487; De Cand., *Théorie élémentaire*, p. 126.

La classification d'Antoine-Laurent de Jussieu montre assez quelle importance il attachait à la position relative des pièces de chaque verticille. Il est vrai qu'il a reconnu une plus grande valeur à la *connexion* des parties, et nous devons convenir que, si sa classification a été l'objet de quelques critiques, si même elle souffre parfois des exceptions, on ne l'a pas encore remplacée par quelque chose de meilleur : c'est un fait bien remarquable que nous ne possédions pas encore une bonne explication organogénique de la constante similitude des insertions dans les végétaux analogues. On a conseillé à l'école française d'abandonner ce caractère comme pouvant fournir des rapprochemens artificiels (voy. Lindley, *Remarks upon the bot. aff. of Orob.* Edinb. *Philosoph. Magaz. and Journ. of Science*, nov. 1837, p. 409 à 412). Je crois qu'il ne serait pas difficile de faire voir que, en suivant la voie proposée par l'auteur de ce conseil, non-seulement on rapprocherait des familles très différentes; mais bien plus on séparerait les plantes les plus voisines. On en trouvera des preuves dans le cours de ce mémoire. Peut-être doit-on penser que ce qui constitue les véritables *affinités* est quelque chose d'intimement lié à la nature même des familles ou des genres, une chose qui peut bien se révéler par des caractères, mais non pas être expliquée par des lois. Celles-ci ne nous mènent sans doute qu'à reconnaître des faits analogues.

(2) Voy. De Candolle, *Théorie élémentaire*, p. 100 et suiv.

(3) Voy. Dunal, *Considérations sur les fleurs*, Montpellier, 1830, et A. Moquin, *Mémoires sur les dédoublemens*, 1826.

Cette théorie, si facile à vérifier par l'observation, se fonde très bien sur les lois de multiplication du faisceau ligneux découvertes par M. Dutrochet. (Voy. *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. VII, p. 380 et suiv.

Mais, si maintenant nous jetons un coup-d'œil sur les nombreux travaux qui ont été entrepris dans cette direction, nous serons frappés de la diversité des résultats obtenus, du grand nombre de points encore actuellement en litige et des pénibles hésitations qui arrêtent la marche des observateurs. Il est facile d'en indiquer la cause. On ne trouva d'abord dans cette route aucun autre guide que l'analogie, et comment eût-elle pu diriger la théorie d'une manière infaillible, lorsque rien ne devait avertir des fausses voies dans lesquelles elle engagea souvent? Elle ne fournit qu'un appui bien chancelant, tant que le fait sur lequel on fonde ses comparaisons est lui-même susceptible de plusieurs interprétations, qui ne peuvent elles-mêmes être critiquées que par comparaison, et ainsi de suite. C'est là ce qui arriva fréquemment, et, comme on manquait d'un bon criterium, il s'ensuivit dès-lors qu'un assez grand nombre de suppositions devinrent presque également susceptibles d'être présentées, et, pour en donner une preuve bien convaincante, il me suffirait de reproduire ici toutes les explications qui ont été proposées pour la fleur des Crucifères, et dont aucune peut-être n'est en ce moment généralement adoptée.

Toutefois cette profonde sagacité, cet intime sentiment des rapports naturels, qui caractérisaient le génie du fondateur de la méthode naturelle, se conservèrent dans l'école française, et le travail de la classification se perfectionna d'une manière remarquable dans les détails; mais, quant aux questions les plus larges, si nous laissons de côté les développemens donnés aux préceptes du fondateur sur la subordination des caractères, à peine pourrons-nous dire qu'un seul principe ait été complètement conquis et proclamé. Ce principe est la *loi d'alternance*: encore ne semble-t-il pas qu'elle soit interprétée tout-à-fait de la même manière par tout le monde.

Ce ne sont pas cependant des questions bien difficiles en apparence que celles qu'il s'agit de résoudre ; mais, lorsque l'on vient à l'entreprendre, on en juge tout différemment, et l'on se trouve arrêté par le doute à chaque pas que l'on fait en avant. Si seulement nous avions un moyen sûr pour déterminer le nombre des verticilles, dont une fleur est composée, ce serait déjà une grande gêne introduite dans le champ des suppositions et par cela même une grande chance de probabilité en faveur de celles qui resteraient possibles, lorsqu'elles s'accorderaient encore avec le précepte de l'alternance. Eh bien ! dans une grande partie des fleurs, rien n'est moins facile que de reconnaître avec certitude le nombre des verticilles qui existent entre l'ovaire et le calice. La difficulté, à cet égard, provient de quatre causes principales, qui sont les avortemens complets ou partiels, les métamorphoses partielles, la production d'appendices sur les pièces primitives, qui peut être confondue avec une soudure de pièces distinctes ; enfin l'inégalité de position, qui constitue les divers modes d'estivation. Ces faits sont trop bien constatés pour que je m'y arrête plus long-temps en ce moment.

Je sais que, parmi les botanistes qui doivent nous inspirer la plus grande confiance, il en est qui sont portés à admettre que toutes les fleurs sont construites sur le même plan général, au moins quant au nombre des verticilles (1). Voici quelle est, suivant M. A. de Saint-Hilaire, l'organisation de la fleur type. (2)

1. Calice.
2. Pétales alternes avec le calice.
3. Etamines opposées aux pétales.
4. Etamines alternes avec les pétales.
5. Nectaire.
6. Gynécée.

---

(1) M. De Candolle avait déjà émis cette opinion, quoique d'une manière un peu dubitative (voy. *Théorie élémentaire*, p. 113), M. Dunal (*Considérations sur la nature et les rapports de quelques org. de la fleur*, p. 129) a exposé dans un tableau sommaire la manière dont il pense qu'est constituée la fleur la plus complète. M. Auguste de Saint-Hilaire (*Deux mém. Résed.*, p. 32, *note*) pense que, « sauf la différence du nombre des parties, on ne doit « admettre qu'un seul type pour les Dicotylédones et très probablement même un seul pour les « Dicotylédones et les Monocotylédones. »

(2) Deuxième mémoire sur les *Résédacées*, page 33.

En lisant les deux beaux mémoires dans lesquels M. A. de Saint-Hilaire a dévoilé la structure si bizarre de la fleur dans les Résédacées, on voit que, pour lui, le nectaire de la fleur type est formé par deux verticilles d'étamines avortées (1). De cette manière le plan proposé par ce savant botaniste se rapproche beaucoup de celui que nous devons à M. Dunal, et les opinions de ces deux savans observateurs se confirment réciproquement.

La méthode d'investigation que j'ai l'intention d'exposer dans ce mémoire m'a fréquemment conduit à un résultat semblable; et, je dois le dire, la confirmation qu'elle recevait de la part d'autorités aussi imposantes a été pour moi un grand encouragement à poursuivre les recherches dans lesquelles je me suis engagé; mais je ne suis point encore arrivé à retrouver partout le même type; du moins, chez beaucoup de monocotylédones il me paraît bien difficile de démonter l'existence de quatre verticilles, placés entre le calice et le gynécée (2). Dans les Berbéridées (3), il y a six verticilles en dehors de l'ovaire; ceux qui doutent de la valeur de la loi d'alternance peuvent n'en compter que trois: il y a des familles où les carpelles sont placés devant les pétales d'autres; où ils sont alternes avec eux, et cela se trouve aussi dans la même famille (4), ce qui n'empêche pas qu'il faut admettre un verticille de plus entre l'ovaire et le calice dans l'un des deux cas (5). Certes je puis m'être trompé beaucoup dans mes déterminations, et la méthode dont je me sers peut être une source d'illusions ; mais alors comment serait-il arrivé que la même méthode m'ait conduit juste toutes les fois qu'il m'a été donné de vérifier mes résultats par la lecture de ces beaux travaux qui doivent nous servir de modèles. Si la question était tranchée, si l'opinion émise par les auteurs que j'ai cités avait été donnée par eux autrement que comme une présomption, je croirais devoir, avant d'exprimer le moindre doute, étudier bien long-temps encore ; mais, puisque la discussion est actuellement ouverte à cet égard, j'ai pensé qu'il n'était pas inopportun de soumettre au jugement des botanistes la manière dont il me semble qu'il est possible de déterminer, presque sans le secours de l'analogie, le nombre des verticilles d'une fleur. En faisant voir ainsi sous une face encore peu étudiée la position relative des parties, si même ma méthode ne devait servir qu'à la confirmation de ce qui a été trouvé, ce serait ce que je desire le plus voir arriver ; car la coïncidence des résultats obtenus par différentes voies est la meilleure garantie de certitude dans les sciences expérimentales.

---

(1) M. Turpin paraît considérer le Nectaire, qu'il a si bien nommé Phycostème, comme formé par un seul verticille d'étamines (*Mémoire sur l'inflorescence des Cypéracées et des Graminées, Mémoires du Muséum*, t. v, p. 469 et suiv.). Il n'est pas impossible que cette manière de voir soit exacte dans quelques cas; mais je cite ici ces opinions différentes, pour faire mieux sentir la difficulté du sujet.

(2) Je ne compte pas ici les étamines opposées aux pétales, parce qu'elles peuvent, comme nous l'apprend M. Auguste de Saint-Hilaire, être considérées comme un produit accessoire de la corolle, au moins dans plusieurs cas. En faisant abstraction de cette rangée d'étamines, le plan de la fleur type est semblable aux figures 1 et 2 de la planche ci-après.

(3) Voy. Decaisne, *Observations sur la Flore du Japon*, Annales des Sciences naturelles, décembre, 1834.

(4) Voy. Alph. De Candolle, *Monographie des Campanulacées*, Paris, 1830. Dans le *Lychnis dioica*, les stigmates sont opposés aux divisions du calice: ils sont alternes avec elles chez le *Cerastium aquaticum*.

(5) Voici l'opinion de M. Rœper; « Omni familiæ plantarum subest typus quidam nunc

Cependant le travail que j'entreprends serait parfaitement inutile, si les parties de tous les verticilles floraux étaient en nombre égal, ou si la place des organes avortés était toujours facile à déterminer ; c'est malheureusement ce qui n'a pas lieu. Voici comment MM. Aug. de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon s'expriment à cet égard, en parlant de l'ovaire des Polygalées (1). « Quand il y a quelques suppressions dans l'ovaire d'une fleur à cinq pétales, les parties qui restent ne conservent plus une position symétrique relativement à la corolle, parce qu'elles en prennent une régulière les unes par rapport aux autres, et, comme l'a dit Brown, dans l'ovaire biloculaire une loge est opposée à un pétale, et l'autre à une division du calice. »

On remarque, en général, que l'inégalité dans le nombre des

« completus, nunc incompletus » (*De floribus et affinitatibus Balsam.* p. 24), et dans une note de la même page : « In familiis quibusdam verticilli tantum formantur quatuor aut plures, « in aliis formantur quidem verticilli quinque, aut plures, sed non omnes evolvuntur. »

(1) Deuxième mémoire sur les Polygalées, page 7.

parties a lieu au détriment des verticilles intérieurs (1); cependant l'inverse a lieu quelquefois comme le prouvent les carpelles nombreux de certaines Malvacées, je vais mentionner ici quelques exemples de ces différences, fin de faire voir combien les rapports sont variés (2). On trouve :

Un verticille de	pièce dans un de		pièces.
—	1	3	Orchidées(étamines).
—	1	5	Labiées (nectaire) (3).
—	1	5	Papillonacées (carpelle).
—	2	1	Amentacées (Salix).
—	2	2	*Circea lutetiana.*
—	2	4	Jasminées.
—	2	4	Rubiacées.
—	2	4	Plantaginées.
—	2	4	Véroniques.
—	2	4	Crucifères.
—	2	5	*Campanula* (4).
—	2	5	*Phyteuma.*
—	2	5	*Agrimonia.*
—	2	5	*Staphylea pinnata.*
—	2	5	*Dianthus; Saponaria.*
—	2	5	Ombellifères.
—	2	5	Labiées.
—	2	5	Solanées.
—	2	5	Personées.
—	2	5	Gentianées.
—	2	5	Apocynées.
—	2	5	Convolvulacées.
—	2	5	Ribésiées.
—	2	5	Erables.
—	2	5	Véroniques.

---

(1) Le plus grand nombre des fleurs est formé de quatre verticilles, dont les trois inférieurs, du moins dans les Dicotylédones, sont le plus souvent composés de cinq feuilles; le quatrième, qui est en même temps le plus élevé, offre fréquemment un moindre nombre de parties. » (*Considérations sur la position mutuelle des étamines,* etc., par M. Dupetit-Thours, Analyse de l'Académie royale des Sciences, 1828, p. 41 et suiv.)

(2) Je dois prévenir que j'accepte ici pour le moment les nombres tels qu'ils paraissent être, sans tenir compte des explications ingénieuses dont certains d'entre eux ont été l'objet, et qui doivent pour la plupart être adoptées avec confiance.

(3) Il est quelquefois réduit à une seule glande.

(4) Par exception.

Un verticille de		pièce dans un de	pièces.
—	2	5	Orobanchées.
—	3	2	Buxus.
—	3	3	Fréquent dans les Monocotylédones.
—	3	5	Silene.
—	3	5	Hypéricinées.
—	3	5	Euphorbiacées.
—	3	5	Violacées.
—	3	5	*Passiflores.*
—	3	5	*Polygonum.*
—	3	5	*Calandrinia.*
—	3	5	Rhus.
—	3	5	*Pegamum Harmala.*
—	3	5	*Campanula.*
—	3	5	Polémoniacées.
—	3	5	Convolvulacées.
—	4	2	*Papaver.*
—	4	4	Crucifères.
—	4	4	Onagraires.
—	4	5	*Parnassia.*
—	4	5	Labiées.
—	4	5	Borraginées.
—	5	2	*Calandrinia.*
—	5	2	*Balsamina hortensis.*
—	5	3	*Malva*, *Lavatera* (le calice intérieur dans le calicule).
—	5	3	*Chrysanthemum viscosum* (la corolle dans ce qui reste du calice).
—	5	3	*Melananthera Linnæi.*
—	5	4	*Scabiosa* (le calice dans l'involucelle).
—	5	4	*Gentiana asclepiadea* (la cor. dans le cal.).
—	5	5	Fréquent dans les Dicotylédones).
—	6	2	Fumariées.
—	6	4	Crucifères.
—	6	6	Berbéridées.
—	6	6	Liliacées.
—	6	6	Lythrariées.
—	7	5	*Æsculus hippocastanum.*
—	8	4	Onagraires.
—	8	4	Ericinées.
—	8	5	*Polygonum.*
—	9	6	*Butomus umbellatus.*
—	10	5	Fréquent dans les Dicotylédones.

L'augmentation du nombre des organes appendiculaires dans les verticilles intérieurs est le résultat d'un dédoublement ou de la réunion apparente de plusieurs verticilles, que l'on prend pour un seul : elle peut encore résulter de causes différentes dans quelques cas particuliers ; ainsi nous ferons voir plus loin pourquoi l'involucelle des Scabieuses n'a quelquefois que quatre parties quand le calice en a cinq.

Mais la suppression des parties peut, je pense, avoir lieu de trois manières différentes : 1° par soudure, comme dans la corolle à quatre lobes de certaines Labiées, Scabieuses, de la plupart des Véroniques, dans la carène de quelques Papillonacées ; 2° par avortement, comme dans les verticilles de quatre étamines des plantes didynames, dans la corolle des *Amorpha*, dans le verticille staminal de certaines plantes monandres, telles que les Orchidées, le *Lopezia*(1). Dans ces deux cas, la position des parties qui restent est la même que celles qu'elles devraient avoir, si le verticille était complet, c'est-à-dire s'il avait le même nombre de parties que ceux qui le précèdent. 3° Il est beaucoup d'autres cas où il n'en est pas de même. On ne retrouve nettement ni la place, ni les traces des organes qui manquent, c'est ce qui arrive, par exemple, pour les ovaires biloculaires dont il est fait mention dans le passage emprunté à MM. Aug. de Saint-Hilaire et Moquin Tandon, que j'ai cité tout-à-l'heure ; les verticilles intérieurs semblent être réellement moins riches en partie que ceux qui sont autour d'eux. Je n'insisterai pas ici sur cette distinction, on verra, par la suite de mon mémoire, dans quelles circonstances j'ai cru devoir rechercher des parties soudées ou avortées, et on jugera si j'ai abusé de la facilité que l'on trouve à combattre par ces suppositions les faits qui peuvent gêner dans la vérification des idées théoriques.

---

(1) Chez le *Lopezia*, l'étamine avortée prend la forme d'un pétale. Quant aux Orchidées, je pense que tout le monde convient actuellement qu'elles ont normalement trois étamines, dont une seule existe. Le genre *Cypripedium* présente les deux étamines latérales, tandis que celle du milieu est avortée. Chez l'*Epidendrum cochleatum*, on trouve les traces des trois étamines. Dans les genres *Apostasia* et *Neuwiedia*, elles existent à l'état complet. M. Achille Richard et d'autres botanistes ont vu des Orchidées à une étamine devenir accidentellement triandres. (Voyez le mémoire de M. le docteur H. Widler, *Archives de Botanique*, t. II, p. 310 et suiv.)

Pour faire concevoir, dans la troisième catégorie que je viens d'établir au sujet de la diminution du nombre des parties, comment je comprends que celles que l'on trouve n'ont pas conservé la position normale qu'elles devraient avoir si leur nombre était le même que celui des verticilles extérieurs, j'admets que chaque verticille floral est formé par une ou deux feuilles plus ou moins dédoublées. Les verticilles intérieurs ont pu alors éprouver un moindre accroissement, de même que, chez beaucoup de Rubiacées, les feuilles sont moins nombreuses dans les anneaux du sommet de la tige, quoique le nombre des bourgeons axillaires soit toujours de deux pour chaque anneau.

Il est bien vrai que, dans ce cas, il n'existe plus de rapports de position saisissables entre les verticilles à nombres différens; mais il pourra exister des relations quelconques et plus évidentes entre chacun de ces verticilles et la bractée, à l'aisselle de laquelle la fleur est née. Celle-ci, en effet, étant toujours seule et toujours dans la même position, présente un point fixe de comparaison, auquel on peut rapporter tous les verticilles, quel que soit le nombre de leurs parties; dès-lors elle peut être prise pour un terme moyen entre ceux-ci; ainsi nous ne trouvons aucun rapport significatif entre le fruit des *Antirrhinum* et leur calice ou leur corolle: nous ne savons donc pas si le verticille qu'il représente est alterne avec la corolle ou avec le calice; mais, si nous trouvons, par une voie éprouvée, que ces trois verticilles sont dans une position donnée relativement à la bractée, nous pourrons en déduire la relation qu'ils doivent avoir entre eux. C'est cette voie que je me suis efforcé de rechercher: on jugera si j'ai atteint mon but. Quand même je me serais trompé, j'ai l'espérance que mon travail appellera l'attention des botanistes sur une face de la question des symétries qui jusqu'à ce jour avait été négligée. Quant à l'hypothèse que j'ai indiquée ci-dessus pour l'origine des verticilles floraux, je ne m'en suis servi ici que comme d'une manière d'envisager le fait de la diminution du nombre des parties dans les verticilles intérieurs. Quoique je la regarde comme la plus probable, j'y attacherai peu d'importance (1), parce que je desire, dans le travail que je publie en ce moment, éviter d'entrer dans ce champ litigieux de la *phyllotaxis.* Si ceux qui regardent chaque rangée de la fleur comme formée par une portion de spirale contractée sont destinés à triompher dans l'avenir, il faut espérer qu'ils auront aussi de bonnes explications pour les faits sur lesquels on a établi la théorie du plan symétrique des fleurs; dès-lors mes observations pourront également être appliquées, puisque j'ai fait tout mon possible pour les rendre indépendantes de ces théories.

Je ne pense pas que la doctrine des spires soit contraire à la loi d'alternance; en tout cas j'ai cru pouvoir me servir de celle-ci comme d'une chose incontestable et généralement admise. Au besoin les autorités ne manqueraient pas pour me rassurer à cet égard, et l'observation de tous les cas où les phénomènes sont faciles à apprécier, parce qu'aucune modification n'a altéré le plan primitif le plus simple, peut chaque jour nous en confirmer l'exactitude : aussi la loi d'alternance sera l'idée générale qui va dominer tout mon travail et sur laquelle s'appuient les résultats auxquels je suis arrivé.

J'admettrai donc, avec la plupart des botanistes, que, *dans toute fleur, les parties de chaque verticille sont alternes avec celles du verticille précédent et du verticille suivant, et que, par conséquent, deux verticilles, qui sont séparés par un seul verticille, ont leurs parties opposées entre elles.*

On admet presque généralement que, lorsqu'un verticille vient à avorter complètement (2), il n'en conserve pas moins son influence sur la position des parties placées plus à l'intérieur. Comment, en effet, pourrait-on constater l'existence de ce verticille avorté, si ce n'est par l'influence qu'il exerce encore ? Il n'existe d'ailleurs aucune limite saisissable entre une simple diminution dans la grandeur d'une partie et sa destruction complète en apparence, quel sera alors le moment où elle cessera d'avoir une valeur ?

---

(1) Je l'ai développée ailleurs. (Voy. *Observations sur la tige du* Lamium album, Annales des Sciences naturelles, février 1834.)

(2) Je dis presque généralement, parce que M. A. De Candolle, ayant remarqué que, dans les Campanulacées, les loges de l'ovaire sont tantôt opposées aux divisions du calice, tantôt alternes avec elles, pense que cela résulte de l'avortement complet d'un verticille dans une partie des plantes de cette famille. Je ne puis adopter cette maniere de voir et je crois qu'il faut reconnaître qu'il existe réellement un verticille de moins. J'ai retrouvé le même fait dans plusieurs autres familles, telles que les Rosacées, les Cariophyllées (*Lychnis dioica* et *Cerastium aquaticum*), les Apocinées, etc. Il semblerait en résulter que le nombre des verticilles a moins d'importance qu'on ne le croit; mais n'est-il pas possible qu'il existe deux séries parallèles de végétaux, avec des formes, des insertions analogues et un plan un peu différent? Quoi qu'il en soit, cette face de la question est encore trop peu connue, pour qu'il soit possible de se former une opinion satisfaisante sur des faits aussi curieux et aussi peu prévus.

Des verticilles, dont on ne trouve pas la moindre trace, sont évidemment indiqués dans plusieurs cas par la position de ceux qui persistent, et s'ils venaient à disparaître au point de perdre toute espèce d'influence, on serait obligé de convenir qu'ils n'existent réellement pas, puisque les choses se passent comme s'ils n'existaient pas ; autrement toutes les suppositions deviendraient possibles, et les recherches sur la symétrie des familles seraient abandonnées à l'arbitraire le plus complet.

Il résulte encore de ce qui précède que, *tout verticille dont les parties sont opposées à celles d'un verticille plus extérieur, est séparé de celui-ci par un nombre impair de verticilles, et que, toutes les fois, au contraire, que les pièces de deux verticilles sont alternes entre elles, ceux-ci se succèdent immédiatement ou sont séparés par un nombre pair de verticilles.*

Cette considération est importante ; car, les doutes et les discussions ne portant ordinairement que sur un seul verticille de plus ou de moins, on voit qu'elle peut fréquemment servir à décider les questions qui seraient soulevées.

Il n'y a personne actuellement qui ne sache que, dans les fleurs, il y a des parties qui semblent quelquefois constituer un verticille distinct, et qui sont opposées aux pièces du verticille qui précède immédiatement : telles sont les étamines extérieures des Crassulées, les appendices des pétales dans les *Réséda*, dans le *Cardiospermum halicacabum*, etc. J'en ai déjà dit quelques mots ci-dessus dans une note. Ce n'est pas ici le lieu de discuter sur la valeur de ces parties ; seulement pour ne pas laisser une objection sans réponse, je me contenterai d'annoncer que je les regarde comme des formations du second ordre, prenant naissance dans l'aisselle de celles auxquelles elles sont opposées, de même que le bourgeon naît à l'aisselle de la feuille.

On ne doit donc pas en tenir compte dans la direction actuelle de nos recherches. L'opinion que je viens d'émettre sur l'origine de ces parties, est, à quelques légères différences près, la même que celle qui a été adoptée par MM. Auguste de Saint-Hilaire, Dunal, Rœper et autres; c'est pourquoi je la présente ici avec une entière confiance.

Quelques mots encore sur les expressions dont je me servirai dans le cours de ce Mémoire. Lorsque deux feuilles naissent à une même hauteur sur deux côtés parallèles de la tige, on dit qu'elles sont opposées; lorsqu'elles naissent isolément et à des hauteurs inégales, tantôt sur l'un, tantôt sur l'autre de ces côtés, on dit qu'elles sont alternes. Dans les fleurs, lorsque les pièces d'un verticille sont placées devant celles d'un autre verticille, on a l'habitude de dire qu'elles leur sont opposées; mais si les unes sont placées devant les intervalles qui séparent les autres, elles sont dites alternes avec celles-ci : il est clair qu'ici on n'emploie pas ces mots tout-à-fait dans la même acception que lorsqu'on parle des appendices placés sur la tige, car sur les plantes à feuilles opposées, les paires sont successivement alternes entre elles : or, le mot opposé a aussi été employé pour les parties de la fleur dans le même sens que pour celles de la tige : ainsi on dit que le calice des Crucifères est formé de quatre sépales, dont deux opposés plus intérieurs et gibbeux; on pourra dire encore que chez les Papillonacées, l'étendard est opposé au sépale antérieur; dans ce cas, où le fait d'être opposés a lieu entre les pièces impaires de deux verticilles alternans, on a indiqué quelquefois par les mots *e diametro*, que l'on veut parler d'une situation telle, que les organes que l'on considère se trouvent aux deux extrémités d'un diamètre de la fleur. De ces différentes nuances dans le sens des mêmes mots, il peut résulter quelque confusion; pour l'éviter, il suffira de convenir d'avance que, toutes les fois que j'emploierai le mot opposé, ce sera pour exprimer que les parties auxquelles je l'applique sont placées aux deux extrémités d'un diamètre. Pour les parties situées les unes devant les autres, comme les étamines des Primevères le sont devant les divisions de la corolle, je dirai qu'elles sont superposées; et lorsque les unes viennent s'insérer devant les intervalles qui séparent les autres, ainsi que cela a lieu généralement pour la corolle et le calice, je les regarderai comme interposées. Ces mots se comprennent facilement, et ne demandent aucune explication.

PREMIÈRE PARTIE.

DES BRACTÉOLES.

Pour arriver à connaître toutes les relations de position qui peuvent exister entre la bractée et un verticille quelconque, il suffira d'en choisir un de la position duquel nous soyons sûrs, et de l'étudier dans toutes les modifications qu'il peut présenter quant au nombre de ses parties. Le calice est le verticille le plus extérieur de la fleur, et en même temps celui de tous qui paraît être le moins fortement influencé par les diverses altérations qui masquent souvent l'état primitif ou normal d'une fleur. Cet organe paraît donc être la partie la plus favorable pour la recherche des faits que je veux obtenir; et si, à l'aide des observations qu'il me fournira, et dont je me servirai autant que possible comme d'un point de départ, j'arrive à un résultat positif, je n'aurai plus qu'à voir, d'une part, si les mêmes relations peuvent être saisies dans les autres verticilles de la fleur; et de l'autre, si le nombre des verticilles qu'elles feront supposer sera semblable à celui que j'aurais obtenus par les moyens de vérification usités dans la science.

Ce n'est pas cependant une chose toujours aussi aisée qu'on le croirait d'abord, d'étudier la position des divisions calicinales relativement à la bractée; il n'en serait pas ainsi, si la fleur était constamment solitaire et supportée par un court pédicelle; mais cela arrive le moins souvent; et quand la fleur est longuement pédonculée, le pédoncule est presque toujours plus ou moins tordu, et rien ne peut nous assurer de la réalité ou du degré de cette torsion, ni nous aider à remettre les parties dans leur situation normale (1); la difficulté augmente avec la longueur de cet organe. Dans les cas de ce genre, il faut aller chercher la fleur très jeune à cette époque, où le bouton, déjà bien formé, est encore sessile ou presque sessile ; il est rare qu'alors on ne trouve pas une position qui soit constamment la même, ce qui prouve qu'elle n'a pas encore été modifiée par l'influence des agens extérieurs sur la direction de la fleur.

---

(1) Tant qu'on n'a pas une connaissance précise des lois de position.

Souvent aussi on peut assez facilement remettre la fleur en position, et détruire l'effet de la torsion, à l'aide des stries, des angles, des lignes de poils, etc., qui, partant de la base du pédoncule, le parcourent parallèlement jusqu'à la naissance du calice ; il suffit de faire en sorte que ces lignes soient dirigées suivant une ligne droite ; mais il est une autre difficulté beaucoup plus grave et à laquelle je ne puis m'empêcher de m'arrêter très longuement. On sait que, dans une grande partie des inflorescences, la fleur ne succède pas immédiatement à la bractée, comme cela a lieu dans les inflorescences simples, indéfinies ; mais que, lorsque chaque bractée porte dans son aisselle une petite cime dichotomique, réduite à une seule fleur, il se trouve que le pédoncule est garni à un point quelconque de la longueur d'une paire de bractéoles, qui peuvent avorter, ce qui arrive très souvent, et qui, lorsqu'elles existent, présentent ordinairement l'aspect de petits appendices linéaires-lancéolés; si la cime prend un plus grand développement (1), ces bractéoles produisent elles-mêmes une fleur dans leur aisselle, et les pédicules de ces fleurs latérales peuvent, eux aussi, être garnis d'une paires de bractéoles. Or, la question qui se présente est de savoir si les bractéoles qui existent entre la fleur et la bractée doivent être comptées comme un verticille ? Pour certains auteurs les bractéoles ne sont que des sépales repoussés hors de la formation du calice (2). A mes yeux, elles constituent un verticille complet, formé par deux feuilles non dédoublées ; mais je me suis promis d'éviter cette discussion. Je me contenterai d'exposer les faits sans chercher à les expliquer, laissant à ceux qui ont une opinion différente le soin de les vérifier et de les interpréter à leur façon.

---

(1) Voy. De Cand. *Organ.* tome 1, page 439.

(2) Martius, *Eriocaulées*, Annales des Sciences naturelles, juillet 1834, page 33.

Pour bien apprécier la part d'influence que peuvent avoir les bractéoles, il aurait fallu connaître les lois dont l'exposé constitue le but de ce mémoire. Lorsque je crus en avoir déterminé quelques-unes, je trouvai, quant au rôle de ces petits appendices, les résultats les plus contradictoires. Ce ne fut qu'à l'aide d'observations nombreuses, souvent corrigées les unes par les autres, et après de longues hésitations, que je parvins à reconnaître ce que je crois être la vérité. Je m'aperçus alors que souvent les bractéoles avortent et qu'il est des signes plus ou moins certains à l'aide desquels on peut deviner leur existence. On comprend qu'il faudrait posséder déjà les lois de la position relative pour pouvoir apprécier avec certitude les modifications qu'elle peut subir de la part des bractéoles, et, d'un autre côté, comme celles-ci tantôt ont une influence véritable et tantôt n'en ont aucune, il faudrait la bien connaître pour arriver aux lois que je veux démontrer. Cette situation de la question me forcera à résumer d'une manière sommaire ce qui est relatif à ces parties extérieures; je m'étendrai davantage sur les faits qui permettent de reconnaître leur existence lorsqu'elles sont avortées, et j'espère que la suite du mémoire justifiera les généralités que je me trouve obligé d'exposer en commençant d'une manière un peu dogmatique. Les bractéoles sont toujours solitaires ou opposées. Ce dernier cas se présente dans toutes les Dicotylédones que j'ai eu occasion d'étudier, à l'exception des Polygonées, dont les feuilles sont alternes, distiques (1), et des Staticées, dont les feuilles doivent très probablement être ramenées au même type. Les bractéoles solitaires ou alternes distiques, se rencontrent dans les Monocotylédones et y existent presque toujours: elles peuvent avorter aussi; mais on a différens moyens de reconnaître leur existence. De même que, chez ces plantes, la première feuille du bourgeon axillaire est superposée à l'axe, ayant sa face intérieure dirigée vers la feuille-mère; de même la bractéole, qui n'est que la première feuille d'un bourgeon venu dans l'aisselle de la bractée, est superposée à l'axe de l'inflorescence, et, quand elle est déjetée de côté, comme on le voit assez souvent, nous devons l'attribuer à une torsion résultant probablement de la compression produite par l'accroissement de la fleur.

---

(1) Pour s'en assurer, il suffit de mettre en ligne droite les stries et les angles de la tige.

Cette espèce de bractéole joue toujours le rôle d'un verticille, et toutes les fois qu'elle existe, la position du calice et de toute la fleur, est l'inverse de ce qu'elle serait, s'il n'y avait pas de bractéole.

La même chose a lieu chez les Polygonées et les Staticées, comme on le verra par la suite, mais avec des circonstances particulières. Il en résulte que, chez les Dicotylédones, la bractéole solitaire agit comme chez les Monocotylédones.

Mais le plus souvent, comme je l'ai dit ci-dessus, il y a, chez les premières, une paire de bractéoles, qui sont en position décussative avec l'axe et la bractée. Dans ce cas, si les parties du calice sont en nombre impair, leur position est absolument la même que si l'inflorescence était une grappe simple où tous les pédicelles sont parfaitement nus et solitaires. On s'en convaincra facilement, en comparant la fleur d'un *linaria* avec celles d'une Scrophulaire ou d'une Labiée. *Ainsi les bractéoles opposées sont sans influence sur les verticilles, chez lesquels le nombre des parties est impair.*

Ce précepte souffre cependant quelques exceptions; je ne connais encore que les deux suivantes. Le calice des *Thesium* et des Lobéliacées se trouve, relativement à la bractée, dans la même position que s'il en était séparé par une bractéole seule ou par un verticille quelconque, c'est-à-dire qu'il y a trois divisions antérieures et deux postérieures, tandis que c'est l'inverse que l'on remarque habituellement, je ne doute pas que l'on ne parvienne un jour à signaler la cause de ces exceptions. J'aurais pu tenter de le faire; mais je crains que l'explication que je proposerais ne soit regardée comme un peu forcée. J'aime mieux avouer franchement la difficulté qui se présente ici.

Les Légumineuses paraissent être soumises à la même exception que les Lobéliacées, et on a dit que, chez elles, les fleurs sont résupinées; que quelquefois cependant il y a dans cette famille des fleurs que l'on a nommées résupinées par rapport à l'état habituel de la famille et qui ne sont qu'un retour au type général de toutes les fleurs, qui doit être aussi celui des Légumineuses (1). Je commence par prévenir que, sur toutes les plantes chez lesquelles j'ai eu occasion de l'examiner, ce prétendu retour au type primitif ne m'a paru être que le résultat d'une torsion du pédoncule, même dans le *Trifolium resupinatum.* Il faudrait donc admettre que les fleurs des Papillonacées sont véritablement résupinées, c'est-à-dire que les parties de chaque verticille floral occupent une position inverse de celle que l'on remarque dans la généralité des fleurs, où une dent calicinale se trouve superposée à l'axe et un intervalle entre deux dents, est au-dessus de la bractée.

Il y a cependant une Papillonacée chez laquelle la fleur ne paraîtra nullement résupinée, si, au lieu de la comparer à l'axe de l'inflorescence générale, on la compare à la bractée foliacée, qui l'accompagne au-dessus du pédoncule; je veux parler du *lotus siliquosus.* En examinant cette plante, nous verrons que la tige porte des feuilles alternes. De l'aisselle de chaque feuille naît un pédoncule, qui se termine par une nouvelle feuille solitaire, opposée à la feuille-mère et superposée à l'axe. La fleur succède immédiatement à cette feuille, et l'étendard (par conséquent l'intervalle entre deux dents calicinales) lui est superposé, comme le pétale impair qui le représente l'est à la bractée dans toutes les fleurs à calice quinquepartite. L'inflorescence générale est indéfinie. Or, supposons maintenant que la tige se raccourcisse, que les feuilles de premier ordre se transforment en bractées, que les feuilles de second ordre disparaissent et ne laissent d'autre trace de leur présence qu'une paire de petites stipules, nous croirons que la fleur se trouve séparée de la bractée par une paire de bractéoles et qu'elles agissent comme un verticille, pour modifier la position de la fleur; mais la supposition que nous faisons ici nous représente exactement ce qui se passe chez les Papillonacées. On peut s'en convaincre facilement; car, dans plusieurs espèces (*Psoralea verrucosa*, *Lathyrus*, *Ononis*, *Spartium scoparium*, etc., etc.), on trouve trois ou une seule bractéole, au lieu de deux. La moyenne est alors un indice du limbe de la feuille. Dans les *Geranium* à pédoncules biflores, on voit très bien des bractées formées par deux stipules, dont la feuille a avorté. La supposition que je fais n'a donc rien de forcé. Enfin, et ceci me paraît surtout concluant, que l'on examine les Papillonacées, chez lesquelles trois fleurs naissent ensemble dans l'aisselle d'une feuille ou d'une bractée, on verra que ce n'est pas celle du milieu qui se développe la première (1), et que, par conséquent, les fleurs solitaires dans cette famille ne sont pas l'expression la plus simple d'une cime dichotomique, comme cela a lieu toutes les fois qu'une fleur est précédée par une paire de bractéoles. M. De Candolle a, depuis assez long-temps, reconnu dans les *Cliffortia* l'existence de deux stipules *remplaçant une bractée*, et il compare ce phénomène à ce qui se passe sur la tige du *Lathyrus aphaca* (2). Il est vraiment étonnant que persoune n'ait encore suivi cette voie pour expliquer la position de la fleur des Papillonacées. Pour moi, fort de l'appui que je trouve dans l'opinion émise par M. De Candolle, je reconnais que, *dans les Papillonacées, chaque fleur naît à l'aisselle d'une bractéole solitaire, représentée le plus souvent par deux petites stipules.* Or, comme les bractéoles solitaires ont une influence réelle sur toutes les fleurs, les verticilles floraux doivent, dans la famille qui m'occupe en ce moment, être placés, relativement à la bractée, comme s'ils en étaient séparés par un verticille; donc le calice occupe les positions de la corolle, la corolle celles des étamines, etc. Voilà pourquoi, au lieu d'un pétale, c'est une division du calice, qui est superposée à la bractée. Il n'en est pas de même dans la plupart des Rosacées : ceci est un fait. Je l'attribue à ce que le type des Rosacées est d'avoir des feuilles décussatives, tandis que celui des Papillonacées est de les avoir alternes distiques (1), comme les *Polygonum*, les Ombellifères, les Monocotylédones, etc., et si, chez les Ombellifères, les fleurs étaient précédées par des bractéoles, je suis convaincu que la fleur serait résupinée; mais ici j'aborde un terrain que je dois réserver pour une autre occasion. Si les bractéoles solitaires sont les seules qui aient quelque influence sur les verticilles, dont les parties sont en nombre impair, et si celles qui sont géminées n'ont pas plus d'action que si elles n'existaient pas, nous trouvons au contraire que celles-ci ont une influence constante sur les verticilles, qui sont partagés en deux ou quatre, six ou huit divisions. L'influence qu'elles exercent sur un calice de deux pièces nous fait voir que la loi de décussation retrouve ici une application rigoureuse; car, quand il y a des bractéoles, les deux divisions du calice sont superposées à l'axe et à la bractée. Cette observation nous fait comprendre pourquoi les bractéoles géminées sont sans influence sur les verticilles de trois à cinq parties. Dans ces verticilles il y a deux ou quatre dents latérales, plus une, qui est tantôt antérieure, tantôt postérieure, tantôt superposée, tantôt opposée à la bractée. C'est sur elle que paraissent reposer tous les changemens; mais, dans les deux cas, sa position se trouve être la même, relativement aux bractéoles, qui sont toujours posées entre l'axe et la bractée, l'une à droite, l'autre à gauche. Dès-lors, leur influence est annulée, *tandis que la bractée conserve la sienne tout entière, suivant la loi qui régit la position des feuilles alternes distiques.*

---

(1) Voy. A. Moquin-Tandon, *Considérations sur l'irrégularité de la corolle*, p. 43, *note*; Annales des Sciences naturelles, novembre 1832.

---

(1) Ceci est très évident chez l'*Ononis fruticosa.* Dans l'aisselle de chaque bractée, il naît trois fleurs à pédicule presque égal. Chaque fleur est située à l'aisselle d'une petite bractéole; les deux inférieures sont à une dent; la dernière est tridentée. La dent impaire est placée derrière l'étendard, comme la feuille du *Lotus siliquosus*, et c'est la fleur du milieu qui se développe la dernière. Les grappes des Légumineuses sont donc des grappes composées, il est vrai, mais formées par de petites grappes réduites à une fleur et non pas par des cimes uniflores.

(2) Organogr., t. 1, p. 440.

---

(1) Les feuilles de toutes les Légumineuses ne sont pas distiques; mais on les trouve souvent ainsi. Voyez à ce sujet ce que je dis plus loin (*Relation de cinq à un*). M. De Candolle (voy. *Annales des Sciences naturelles,* t. 1, p. 447 et suiv.) a reconnu que les feuilles des *Cliffortia* sont toujours alternes. J'ai admis tout-à-l'heure, d'après lui, que leurs deux bractéoles représentent les stipules d'une seule bractéole avortée; or, j'ai trouvé que, chez ces plantes, le calice à trois divisions est véritablement résupiné (en employant ce mot dans le même sens où on l'a dit de toute la famille des Papillonacées); car l'une de ces divisions est superposée à la bractée, et par conséquent séparée d'elle par une bractéole opposée, dont il ne reste que les appendices stipulaires.

III.

AVORTEMENT DES BRACTÉOLES.

De l'avortement des bractéoles et des signes par lesquels on reconnaît qu'il y a des bractéoles avortées.

J'ai dit plus haut que les bractéoles peuvent avorter et conserver cependant leur influence, de même que tous les verticilles de la fleur et que toutes les parties qui avortent en général, puisque telle est la condition qui nous permet de reconnaître la réalité des avortemens. J'ai été naturellement conduit à admettre ce résultat, parce que j'ai trouvé fréquemment, chez des fleurs dont le pédoncule paraissait entièrement nu, la même position des parties que j'avais remarquée dans des cas où cette position me paraissait être la conséquence de la présence des bractéoles. Je dois donc avouer que c'est le desir de conserver la généralité de mes résultats qui m'a dirigé dans cette voie: aussi, pour justifier ma supposition, ai-je dû recueillir avec soin tous les signes qui accompagnent ordinairement la présence des bractéoles et qui persistent lorsqu'elles ont disparu.

Il est bon de remarquer d'abord, pour repousser une objection que l'on pourrait faire, que les analogies qui résultent des signes que j'ai observés ne peuvent pas être attribuées à l'influence de circonstances extérieures qui auraient modifié la position des parties, ou à des dispositions spéciales; car, chez beaucoup de plantes, où la théorie indique des bractéoles et où les parties de la fleur sont placées en conséquence, il arrive que la fleur éprouve une torsion sur son pédoncule, comme pour atteindre une position conforme à celle qu'elle devrait avoir si elle naissait immédiatement de l'aisselle de la feuille; c'est ce que l'on voit dans la famille des Orchidées, comme je le dirai plus tard. On remarque le même phénomène chez les Fumariées à éperon unique, chez les Papillonacées à fleurs dites résupique celui des Papillonacées est de les avoir alternes distiques (1), comme les *Polygonum*, les Ombellifères, les Monocotylédones, etc., et si, chez les Ombellifères, les fleurs étaient précédées par des bractéoles, je suis convaincu que la fleur serait résupinée; mais ici j'aborde un terrain que je dois réserver pour une autre occasion. Si les bractéoles solitaires sont les seules qui aient quelque influence sur les verticilles, dont les parties sont en nombre impair, et si celles qui sont géminées n'ont pas plus d'action que si elles n'existaient pas, nous trouvons au contraire que celles-ci ont une influence constante sur les verticilles, qui sont partagés en deux ou quatre, six ou huit divisions. L'influence qu'elles exercent sur un calice de deux pièces nous fait voir que la loi de décussation retrouve ici une application rigoureuse; car, quand il y a des bractéoles, les deux divisions du calice sont superposées à l'axe et à la bractée. Cette observation nous fait comprendre pourquoi les bractéoles géminées sont sans influence sur les verticilles de trois à cinq parties. Dans ces verticilles il y a deux ou quatre dents latérales, plus une, qui est tantôt antérieure, tantôt postérieure, tantôt superposée, tantôt opposée à la bractée. C'est sur elle que paraissent reposer tous les changemens; mais, dans les deux cas, sa position se trouve être la même, relativement aux bractéoles, qui sont toujours posées entre l'axe et la bractée, l'une à droite, l'autre à gauche. Dès-lors, leur influence est annulée, *tandis que la bractée conserve la sienne tout entière, suivant la loi qui régit la position des feuilles alternes distiques.*

---

(1) Les feuilles de toutes les Légumineuses ne sont pas distiques; mais on les trouve souvent ainsi. Voyez à ce sujet ce que je dis plus loin (*Relation de cinq à un*). M. De Candolle (voy. *Annales des Sciences naturelles,* t. 1, p. 447 et suiv.) a reconnu que les feuilles des *Cliffortia* sont toujours alternes. J'ai admis tout-à-l'heure, d'après lui, que leurs deux bractéoles représentent les stipules d'une seule bractéole avortée; or, j'ai trouvé que, chez ces plantes, le calice à trois divisions est véritablement résupiné (en employant ce mot dans le même sens où on l'a dit de toute la famille des Papillonacées); car l'une de ces divisions est superposée à la bractée, et par conséquent séparée d'elle par une bractéole opposée, dont il ne reste que les appendices stipulaires.

III.

AVORTEMENT DES BRACTÉOLES.

De l'avortement des bractéoles et des signes par lesquels on reconnaît qu'il y a des bractéoles avortées.

J'ai dit plus haut que les bractéoles peuvent avorter et conserver cependant leur influence, de même que tous les verticilles de la fleur et que toutes les parties qui avortent en général, puisque telle est la condition qui nous permet de reconnaître la réalité des avortemens. J'ai été naturellement conduit à admettre ce résultat, parce que j'ai trouvé fréquemment, chez des fleurs dont le pédoncule paraissait entièrement nu, la même position des parties que j'avais remarquée dans des cas où cette position me paraissait être la conséquence de la présence des bractéoles. Je dois donc avouer que c'est le desir de conserver la généralité de mes résultats qui m'a dirigé dans cette voie: aussi, pour justifier ma supposition, ai-je dû recueillir avec soin tous les signes qui accompagnent ordinairement la présence des bractéoles et qui persistent lorsqu'elles ont disparu.

Il est bon de remarquer d'abord, pour repousser une objection que l'on pourrait faire, que les analogies qui résultent des signes que j'ai observés ne peuvent pas être attribuées à l'influence de circonstances extérieures qui auraient modifié la position des parties, ou à des dispositions spéciales; car, chez beaucoup de plantes, où la théorie indique des bractéoles et où les parties de la fleur sont placées en conséquence, il arrive que la fleur éprouve une torsion sur son pédoncule, comme pour atteindre une position conforme à celle qu'elle devrait avoir si elle naissait immédiatement de l'aisselle de la feuille; c'est ce que l'on voit dans la famille des Orchidées, comme je le dirai plus tard. On remarque le même phénomène chez les Fumariées à éperon unique, chez les Papillonacées à fleurs dites résupinées (1). Dans les Lobéliacées, où les bractéoles devraient être sans influence, et où elles en ont une cependant, comme je l'ai dit tout-à-l'heure, la fleur se tord également sur son axe, afin de prendre, lorsqu'elle est épanouie, la même position que celle des Campanulacées, comme l'a très bien observé M. Moquin-Tandon (2). On voit bien, par là, que les signes qui font rechercher s'il doit y avoir des bractéoles avortées, loin d'être le résultat des modifications apportées à la position des parties par suite des progrès du développement, ne tardent pas à disparaître dans beaucoup de cas, précisément par suite de ces effets; mais on remarquera, en outre, que la marche de ces phénomènes semble avoir pour conséquence plutôt de justifier les lois générales que de les altérer (3), et cela nous prouve la puissance réelle de ces lois, puisqu'elles tendent à reprendre leur empire dans le cas où leur application a été masquée par des avortemens qui suppriment un verticille tout entier; aussi la confiance que nous leur accordons nous encourage d'avance à admettre ces avortemens comme une explication probable dans les cas qui autrement deviendraient des faits exceptionnels.

Les signes qui nous avertissent de l'existence d'une inflorescence composée, lorsqu'il n'y a qu'une fleur et que les bractéoles ont disparu, sont tirés des considérations suivantes :

1° La nature de l'organe appendiculaire à l'aisselle duquel la fleur est née; 2° la présence ou l'absence du pédoncule; 3° l'existence d'une articulation sur le pédoncule; 4° la position relative des lobes du calice dans les estivations imbriquées; 5° l'analogie. Plusieurs des probabilités fournies par ces différentes circonstances sont loin d'être des preuves positives, mais elles se confirment fréquemment les unes par les autres.

1° La nature de l'organe appendiculaire à l'aisselle duquel la fleur est née.

---

(1) *Glycine*, *Erythrina*, *Clitoria*, *Trifolium resupinatum*.

(2) *Consid. irr. cor.* l. cit. page 32, *note*.

(3) Ceci n'est applicable qu'à ce cas particulier ; car, en général, le grossissement de certaines parties qui en repoussent d'autres, et l'influence qu'elles exercent les unes sur les autres, en se dérangeant pour chercher la lumière, etc., nous forcent à aller chercher dans le bouton la situation primitive des parties.

Les bractées sont des feuilles plus ou moins modifiées, à l'aisselle desquelles il naît une fleur. Elles paraissent différer des feuilles caulinaires surtout par ce fait, que généralement on ne trouve pas à leur aisselle de véritable bourgeon (1), celui-ci étant remplacé par une fleur. Malgré les nombreux degrés de métamorphose, qui nous permettent d'observer toutes les nuances du passage de la feuille proprement dite à l'état de bractée bien caractérisée, on peut généralement reconnaître deux sortes d'appendices florigères très distincts, savoir : la bractée proprement dite et la feuille florale (2). Cette dernière est caractérisée par ce fait, qu'elle possède la forme et même les dimensions ordinaires des feuilles de la tige, quoique le rameau qui naît dans son aisselle ne porte que des feuilles (3). Il est extrêmement fréquent de voir une véritable bractée donner naissance à une cime réduite à sa fleur terminale ; souvent même les fleurs latérales se développent dans l'aisselle des bractéoles ; enfin, dans les panicules très composées, il n'est pas rare de voir des bractées dans l'aisselle desquelles il se produit encore des inflorescences ramifiées.

Si de pareils phénomènes se manifestent sur des rameaux où les feuilles sont tellement amoindries, à plus forte raison pouvons-nous supposer que l'aisselle des feuilles florales sera propre à donner naissance à une inflorescence plutôt qu'à une simple fleur. C'est en effet ce que nous voyons arriver chez les Labiées, les Scrophulariées, les Polygonées, les Caryophyllées, les Rubiacées, les Gentianées, les Rhamnées, un grand nombre de Légumineuses, etc. Il y a cependant des cas, et ils sont assez nombreux, où les feuilles florales ne donnent naissance qu'à une seule fleur dont le pédicelle est nu ; mais alors il n'est pas rare de trouver celle-ci accompagnée de deux fleurs latérales, soit sur la même plante, soit dans des espèces voisines ; cela se ment développées. Ce phénomène, déjà signalé et très bien apprécié par M. Rœper (1) dans les Euphorbes, est très fréquent. le nouveau bourgeon se développe toujours entre les fleurs ou la fleur et la feuille florale : il est donc axillaire relativement à la bractée : tantôt c'est une nouvelle fleur qui paraît (*Verbascum thapsus*, *Gentiana lutea*); d'autres fois, c'est un rameau ne portant que des feuilles (*Mimulus*, *Veronica persica*, *Lophospermum*, *Sida*, etc.). Chez ce dernier genre, le rameau est un peu déjeté de côté. Les *Mimulus*, le *Ballota nigra*, plusieurs *Lantana*, chez lesquels ce nouveau bourgeon se développe assez tard, mais prend un grand accroissement, m'ont permis de bien étudier la disposition des parties dont il est composé : les feuilles y sont décussatives comme celles de toute la plante, et celles de la première paire sont en croix avec la feuille florale et l'inflorescence primitivement axillaire. Il résulte de là que celle-ci a changé de position, et que si nous laissons de côté l'axe principal pour ne nous occuper que des parties comprises dans l'aisselle de la feuille, elle est devenue oppositifeuille : elle s'est donc comportée avec la feuille-mère comme un bourgeon terminal, et celle-ci ayant encore une grande puissance de végétation, il s'est produit un nouveau bourgeon axillaire qui s'est chargé de la fonction de continuer l'axe ; c'est absolument le même phénomène qui s'observe sur la tige chez les Fumeterres, les *Sium oppositifolium*, etc., une véritable usurpation végétale, pour nous servir de l'expression ingénieuse de M. Turpin.

---

(1) Voy. De Candolle, *Organographie*, tome 1, page 438.

(2) Ach. Richard, *Elémens de Botanique*, 6e édition, p. 305. — Bischoff, *Handbuch der Botan. terminologie*, 1, p. 186.

(3) Comme nous allons le voir, on doit ajouter à ces signes distinctifs la faculté de donner naissance à deux bourgeons, dont l'un quelquefois ne porte que des feuilles, tandis que l'autre est une inflorescence.

Je me suis étendu sur ce phénomène, parce que j'avais espéré qu'il me servirait à distinguer les cas où la présence d'une feuille florale avec une fleur solitaire ne permet pas de supposer des bractéoles avortées : il me semblait en effet que lorsque la puissance de la végétation était poussée au point de produire deux bourgeons superposés dans l'aisselle d'une seule feuille, elle devrait, à plus forte raison, faire développer les organes avortés, s'il y en avait de pareils ; mais il y a dans le développement des êtres une foule de choses qui échappent à un raisonnement aussi étroit : tout dépend du moment, parce qu'il y a d'autres parties qui tantôt s'accroissent en même temps et attirent toute la nourriture, ou qui sont avancées ou retardées, etc.

---

(1) *Enum. Euphorb. Germ.* page 26.

Chez les *Sida*, tout nous indique une inflorescence en cime réduite à une seule fleur. Cependant il paraît de très bonne heure un second bourgeon à côté de la fleur. Chez le *Lophospermum scandens*, je crois également devoir supposer des bractéoles qui ne paraissent jamais, tandis que le rudiment d'un bourgeon se montre presque toujours entre la feuille et la fleur. Chez les *Linaria*, on retrouve fréquemment des feuilles florales en place de la bractée ; cependant, d'après des considérations qui seront exposées plus loin, je ne crois pas devoir y admettre de bractéoles.

Il me semble donc qu'en général, on peut dire que l'existence d'une fleur solitaire dans l'aisselle d'une feuille florale, rend très probable le fait qu'il y a des bractéoles avortées, mais que cependant il ne faudrait pas transformer cette probabilité en une règle générale.

L'observation est encore bien plus défavorable à la supposition inverse, qui consisterait à dire que toutes les fois qu'une fleur naît dans l'aisselle d'une bractée, elle est nécessairement solitaire.

2° La présence ou l'absence du pédoncule.

A priori, nous pouvons dire que lorsque le pédoncule avorte, les appendices qui devraient se trouver sur le milieu de sa longueur, ou à peu-près, peuvent bien avorter aussi. Ceci n'est cependant pas général, beaucoup de fleurs sessiles sont accompagnées de bractéoles. On conçoit d'ailleurs facilement que cette circonstance doit avoir bien peu de valeur ; car, lorsque nous voyons une fleur sessile sans bractéoles, il nous est bien permis de dire qu'elles ont pu avorter si elles existaient ; mais cela ne prouve pas qu'il y en aurait eu nécessairement si le pédoncule s'était développé.

Si nous examinons dans les Papillonacées les genres dont les fleurs sont sessiles ou presque sessiles, tels que les Trèfles et les Mélilots, nous verrons que la bractée stipulaire dont j'ai parlé ci-dessus n'existe pas, quoique la position résupinée de la fleur, semblable à celle de toute la famille, fasse supposer sa présence. Dans les genres à fleurs longuement pédonculées, nous trouvons au contraire fréquemment la bractéole, et même avec son lobe moyen foliacé (*Lathyrus*, *Tetragonolobus siliquosus*). Le genre *Ononis* nous présente un bel exemple de ces modifications : chez les *Psoralea* à fleurs en tête, le pédoncule est nu, mais le *P. verrucosa* a des fleurs pédonculées, et chaque pédoncule porte une bractéole embrassante trilobée.

Le *Gentiana asclepiadea* a des fleurs sessiles ; on ne trouve les bractéoles qu'auprès des fleurs inférieures. Il y a des groupes où la symétrie, comme nous le verrons plus loin, exige la présence d'une ou de deux bractéoles, et où on ne les trouve jamais ; les fleurs sont constamment sessiles, et, chose remarquable, l'ovaire infère a souvent l'aspect d'un pédoncule. Tel est le *Philadelphus ;* telles sont surtout les Orchidées (1), et j'en dirai autant des *OEnothera ;* chez le *Circœa lutetiana*, la fleur est pédonculée, et on ne trouve pas de bractéoles ; mais la symétrie serait en contradiction avec leur présence. Cependant, je le répète, le signe fourni par l'état sessile de la fleur n'a qu'une valeur extrêmement douteuse, et ne doit être employé que comme confirmation quand d'autres indications nous font supposer un avortement qu'il rend probable, surtout, à ce qu'il paraît, lorsque l'ovaire est infère.

3. L'existence d'une articulation sur le pédoncule.

On a admis presque généralement que l'existence d'une articulation sur un point quelconque de la longueur d'un pédoncule est l'indice d'une inflorescence composée et par conséquent d'une paire de bractéoles (ou d'une seule chez les plantes à feuilles distiques) avortées complètement : telle paraît être aussi l'opinion de M. De Candolle (1), qui en tire cette conclusion très ingénieuse que, dans ce cas, la partie inférieure du support de la fleur est un pédoncule, tandis que la partie située au dessus de l'articulation est un simple pédicelle. M. Aug. de Saint-Hilaire aussi (2), en combattant l'opinion d'un savant botaniste allemand, d'après lequel le véritable calice des Amaranthacées serait formé par deux des écailles les plus extérieures, tandis que ce que nous appelons *calice* serait une corolle à cinq pétales, fait voir que, celles-ci étant séparées du calice par une articulation, doivent être considérées comme des bractéoles. Cette opinion est fondée, en effet, sur l'analogie d'un grand nombre de faits; le plus général et le plus concluant de tous peut-être se trouve dans l'organisation des tiges articulées, puisque, chez celles-ci, chaque articulation sépare du mérithalle suivant l'extrémité supérieure du mérithalle précédent, sur laquelle vient s'insérer une paire de feuilles.

---

(1) Une bractéole, placée au-dessous de la fleur, est véritablement le signe d'une inflorescence composée ; car il peut se développer un bourgeon dans l'aisselle de cette bractéole ; or, nous trouvons des Orchidées, chez lesquelles la bractéole, que je suppose avortée, existe vraiment, et d'autres dont l'inflorescence est ramifiée. Voyez les figures des Orchidées, publiées par Dupetit-Thouars (*Histoire particulière des plantes Orchidées de l'Afrique australe*, Paris, 1822, pl. 46, 47, 87 et 37, 38, et celles qui sont relatives aux *Angræcum*).

Dans les Ombellifères et dans les Véroniques, on ne voit jamais de bractéoles, et rien ne fait supposer qu'elles doivent exister: aussi leurs pédoncules ne présentent jamais d'articulation. Dans les Papillonacées et les Polygonées, au contraire, où les bractéoles existent fréquemment, on remarque aussi très souvent que les fleurs tombent par suite d'une désarticulation, et ceux qui font des herbiers ne le savent que trop.

J'ai indiqué plus haut comment l'existence d'une articulation sur le pédoncule établissait une analogie entre les Malvacées à fleurs solitaires et celles à inflorescences plus composées. Les bractéoles peuvent disparaître complètement et l'articulation devenir très évidente, c'est ce que nous voyons très bien chez le *Lavandula multifida*, où l'on ne trouve presque jamais les bractéoles ; mais les fleurs sont sessiles, et elles tombent avec une extrême facilité. J'y ai vu une fois une paire de bractéoles bien développées.

---

(1) *Organographie*, t. 1, p. 418.

(2) *Archives de Botanique*, t. 1, p. 404. M. A. de Saint-Hilaire cite à cet égard l'opinion de M. Decaisne comme conforme à la sienne, qui paraît être celle de la plupart des botanistes; on a dit que les *Amaranthus* sont privés de ces deux écailles extérieures que M. Martius regarde comme un calice: elles existent dans ce genre aussi bien que chez les autres; mais elles donnent naissance à une nouvelle inflorescence: c'est tout simplement un degré plus avancé de l'inflorescence centrifuge, qui, chez les *Amaranthacées* à fleurs en tête, est réduite à la première fleur terminale, et ce fait achève de prouver d'une manière incontestable que ces deux écailles sont véritablement des bractéoles.

Chez certains Myrtes et chez plusieurs Mélastomées, les bractéoles sont à peine développées, et les pédicelles sont fortement articulés.

Chez le *Salvia viridis H. P.*, il naît, à l'aisselle de chaque bractée, trois fleurs, dont celle du milieu se développe la première, et dont les deux latérales sont supportées chacune par une petite bractée. Celles-ci se désarticulent beaucoup plus aisément que la fleur du milieu, et il en résulte pour moi qu'elles sont elles-mêmes la fleur terminale d'une nouvelle petite cime triflore, dont les fleurs latérales et les petites bractées qui devaient les soutenir ont avorté. De même que beaucoup de tiges ne présentent aucune articulation au dessus du point où viennent s'insérer les feuilles, il y a des pédoncules qui portent des bractéoles et dont le tissu paraît être parfaitement continu ; tel est le pédoncule des *Viola*, des *Delphinium*, des *Helleborus*, des *Aconitum*. Je ne connais aucun exemple de fleurs caduques dans la famille des Borraginées, et cependant leur inflorescence est généralement regardée avec raison comme une cime dichotomique, réduite à un côté par une série d'avortemens. Il en est très probablement de même des *Sedum*, du *Crassula rubens*, etc. L'articulation est beaucoup plus fréquente chez les plantes à feuilles décussatives, comme les Nyctaginées, les Caryophyllées, les Labiées, que chez les plantes à feuilles disposées en spirale, qu'avec M. Dutrochet j'appellerai *dissociées* (1), ce qui se lie peut être avec l'existence des petites brides vasculaires, regardées par M. de Mirbel comme un obstacle à la dissociation des feuilles opposées. (2)

Il me paraît résulter de cela que, si l'articulation du pédoncule est un indice presque certain de l'état virtuellement composé de l'inflorescence, la réciproque est loin d'être également admissible, et que par conséquent il ne serait pas du tout exact de dire que, parce qu'un pédoncule n'est pas articulé, il est nécessairement privé de bractéole et de l'inflorence simple; on pourra très bien les admettre encore dans ce cas, si d'autres circonstances l'exigent, et surtout si les feuilles sont dissociées et si la tige est privée d'articulations.

---

(1) *Observations sur les variations accidentelles*, etc. Nouvelles Annales du Museum d'histoire naturelle, t. III, p. 161 et suiv.

(2) *Mémoire anatomique et physique des Labiées*, Annales d'histoire naturelle, 1810, p. 223 et suiv. — *Lettre à M. Desvaux*, Journal botanique, 1813, p. 120. Voyez encore mon mémoire sur la tige du *Lamium album*, Annales des Sciences naturelles, février 1834.

Rien ne nous empêchera, par exemple, de supposer que le pédoncule d'une Crucifère devrait porter deux bractéoles et trois fleurs, ou même une cime plus composée, d'autant plus que la bractée elle-même avorte presque toujours dans cette famille.

Je viens de dire que je regarde le fait de la présence d'une articulation sur le pédoncule comme un indice *presque certain* de l'état composé d'une inflorescence. Voici quelles sont les considérations qui m'ont empêché de lui attribuer tout-à-fait une valeur absolue. On verra qu'elles ne peuvent faire naître que des doutes bien légers.

Que l'on examine le pédoncule partiel ou plutôt le pédicelle d'un *Pelargonium*, on verra qu'il est légèrement fléchi au milieu, et que, sur le point où cette flexion a lieu, il y a une articulation véritable. Il suffit cependant d'étudier l'inflorescence des diverses espèces de ce genre, pour s'assurer que le sertule y est formé par une cime dichotomique, il est vrai, et plus ou moins composée, mais dont les pédoncules sont très raccourcis, de sorte que les fleurs semblent naître toutes d'un même point. La partie libre du support de chaque fleur n'est donc formée que par un pédicelle, et l'articulation ne peut être expliquée par l'avortement d'une paire de bractéoles. Pour savoir à quelle cause nous devons l'attribuer, fendons longitudinalement le pédicelle, nous verrons que toute la portion supérieure à l'articulation est formée par la soudure du pédicelle avec l'éperon de la fleur. De cette adhérence il résulte probablement une certaine différence dans le mode d'élongation des deux portions du pédicelle (1), et de cette différence il résulte presque toujours une articulation, comme on peut s'en assurer, en étudiant la manière dont se fait la déhiscence transversale dans les pyxides.

---

(1) Voyez mon *Mémoire sur l'accroissement des feuilles*, Annales des Sciences naturelles, novembre 1837, t. VIII, p. 277.

Beaucoup de feuilles se désarticulent avec une grande facilité. Il en est de même de plusieurs parties de la fleur. Les filets des étamines sont articulées dans les Synanthérées.

Chez les *Fuchsia*, la fleur se sépare en deux moitiés, dont l'inférienre est constituée par l'ovaire.

Chez les *Plumbago*, la fleur est portée par un très court pédicelle : elle se détache avec une grande facilité, et c'est au sommet du pédicelle et immédiatement au dessous du calice que la dislocation a lieu. Il existe bien une paire de bractéoles ; mais elles sont situées très près de la base du pédicelle, et par conséquent séparées de l'articulation par toute la longueur de celui-ci. Or, l'analogie nous fait penser que l'articulation doit avoir lieu immédiatement au point où viennent s'insérer les bractéoles, c'est-à-dire là ou le mérithalle supérieur s'attache sur celui qui le précède. J'aurai par la suite une explication à proposer pour cette anomalie ; mais, comme elle repose sur des doctrines qui ne sont pas généralement admises, j'ai préféré rapprocher le fait des circonstances exceptionnelles, quoiqu'il ne me paraisse pas prouver beaucoup contre la valeur de l'articulation, comme indice de l'existence des bractéoles.

4. La position relative des divisions du calice dans les estivations imbricatives.

L'estivation du calice est assez souvent valvaire, c'est-à-dire que les bords des sépales se touchent sans se recouvrir réciproquement. Lorsqu'il n'en est pas ainsi, c'est qu'il y a évidemment des sépales extérieurs, dont les bords recouvrent ceux des divisions plus intérieures. On dit alors que l'estivation est imbricative. Dans ce cas il arrive le plus ordinairement que l'on trouve deux sépales placés en dehors, séparés, d'un côté, par un sépale tout-à-fait intérieur, et, de l'autre côté, par deux sépales, dont l'un couvre l'autre par un de ses bords, mais qui ensemble sont plus intérieurs que les deux premiers, de sorte qu'il y en a un tout-à-fait intérieur, et un autre semi-intérieur : tel est le type de l'estivation quinconciale ; elle peut être modifiée par des irrégularités : mais je ne m'occuperai ici que des cas où les sépales sont à-peu-près égaux entre eux, et où elle se montre telle que je viens de la décrire.

Si nous considérons les sépales ainsi placés, en tenant compte de la bractée qui existe au-dessous de la fleur, nous trouverons qu'il existe dans la disposition des parties deux modes d'arrangement très faciles à distinguer.

En effet, la position ordinaire du calice étant telle qu'il y a un sépale postérieur (1), deux latéraux et deux antérieurs, nous remarquerons que quelquefois ce sont le sépale postérieur et les deux antérieurs qui sont recouverts par ceux qui sont situés de chaque côté du sépale postérieur; mais le plus souvent c'est le sépale postérieur et un des deux antérieurs qui sont le plus en dehors, tandis que, d'un côté, un sépale latéral, et, de l'autre un latéral avec un des deux antérieurs, sont recouverts sur leurs bords. Dans ce cas, je dirai, pour éviter des phrases trop longues, que les sépales antérieur et postérieur sont les plus externes. Dans le cas précédent, je dirai que ce sont les sépales latéraux.

Dans le calice du *Campanula aurea*, du *Cluytia alaternoides*, du *Nerium oleander*, de l'*Hypericum perforatum*, des *Viola*, des *Pelargonium*, *Delphinium*, *Aconitum*, *Oxalis*, *Helleborus*, *Arenaria*, *Alsine*, *Chelone glabra*, *Salicornia strobilacea* (2), *Amaranthus*, *Convolvulus*, *Ipomœa purpurea*, des Dianthées, des Polygalées (3), etc. je trouve que les divisions antérieure et postérieure sont les plus externes, et, chez toutes ces plantes, il y a des bractéoles sous la fleur, ou, du moins, l'inflorescence est dichotomique, ce qui revient exactement au même.

L'inflorescence du *Chironia linoides* est centrifuge et dichotomique, mais la dichotomie est souvent un peu irrégulière, en ce sens que les branches latérales portent plus d'une paire de feuilles au-dessous de la première fleur terminale, et qu'il ne naît par conséquent pas d'inflorescence latérale dans l'aisselle de ces feuilles. Lorsqu'il n'y a qu'une paire de feuilles au-dessous de la première bifurcation, celles-ci peuvent être considérées comme des bractéoles (1); aussi, on trouvera alors que les divisions externes du calice sont l'antérieure et la postérieure. Mais, dans les cas où il y a deux paires de feuilles au lieu d'une (les feuilles de cette plante étant décussatives), il est évident que la position des divisions extérieures, qui reste la même relativement à la paire de feuilles qui précède immédiatement le calice, se trouvera inverse par rapport à l'axe de l'inflorescence et de la bractée mère, et alors les sépales extérieurs seront latéraux. Ce fait me paraît propre à démontrer l'influence réelle des bractéoles sur la position réciproque des parties d'un calice à estivation quinconciale, et, par conséquent, l'importance des indications fournies par ce mode d'estivation, quant à ce qui regarde l'existence des bractéoles. Le genre *Dianthus*, dont le calice est entouré par deux calicules diphylles, présente le même phénomène. Si on examine l'estivation de cet organe, on trouvera que les dents latérales sont les plus extérieures relativement à une bractée qui serait placée entre les deux divisions du premier calicule. Il n'en est pas de même des autres Dianthées, où le calice est nu, mais l'inflorescence dichotomique (*Lychnis*, etc.).

---

(1) Postérieur, c'est-à-dire superposé à l'axe ; antérieur, c'est-à-dire superposé à la bractée.

(2) Fischer, *in herb. Mus. Paris.* v. sicc.

(3) Voy. Aug. de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon, premier mémoire sur les *Polygalées*, Mémoires du Museum d'histoire naturelle.

M. Ad. Brongniart, dans un mémoire fort intéressant sur les différens modes de l'estivation (2), a remarqué que le sépale postérieur qui, chez les *Antirrhinum*, est recouvert par ses voisins, se trouve au contraire être extérieur chez la Digitale. J'ai répété cette observation sur plusieurs espèces du même genre; or, on n'y trouve jamais de bractéoles, que je sache; les grappes de fleurs n'y sont pas mêlées de feuilles florales bien caractérisées et le pédoncule n'est pas articulé. Ainsi l'estivation seule m'annonce qu'ici il doit y avoir une cime triflore réduite à sa plus simple expression. De plus, l'inflorescence des plantes voisines est très souvent dichotomique, et quoique j'aie eu très peu d'exemplaires de Digitale à ma disposition, j'ai trouvé une fois, à la base de l'inflorescence, un très petit bouton, placé à côté du bouton principal dans l'aisselle de la bractée. Ce phénomène ne paraît pas être très rare, car M. Elmiger (1) a observé une fleur de Digitale résultant de la soudure de deux fleurs, elles avaient dû nécessairement naître à coté l'une de l'autre.

---

(1) Elles sont aux bractéoles ce que les feuilles florales sont aux bractées.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 1831, page 14 du mémoire.

J'ai trouvé rarement des fleurs évidemment privées de bractéoles, et dont le calice m'ait fourni des indications bien nettes. Les *Linaria* me paraissent être dans ce cas, quoique les fleurs naissent solitaires dans l'aisselle des feuilles florales, mais les fleurs sont toujours solitaires dans la partie des Anthirrhinées, qui comprend ce genre, et l'inflorescence est semblable à celle des Véroniques à fleurs en épi. J'ai étudié sur des boutons très jeunes les calices des *Linaria vulgaris* et *spuria*, et j'ai trouvé que les sépales latéraux étaient les plus extérieurs.

La même disposition se remarque dans les *Tamarix*, où les bractées ont une forme particulière et chez lesquels on ne remarque pas le moindre indice de bractéoles, et chez les *Polygonum*, dont la bractéole est solitaire. Le nombre des divisions du calice est assez variable chez les *Reseda* : on en trouve le plus souvent six ou sept. Dans ce dernier cas, les phénomènes peuvent être comparés à ce qui s'observe dans les calices à cinq sépales; seulement, il y a deux divisions intermédiaires de plus. Or, ce sont les deux divisions latérales qui sont les plus extérieures, et, dans toutes les espèces qu'il m'a été donné d'étudier, je n'ai pu retrouver la moindre trace de bractéoles, ni rien qui autorise à en soupçonner l'existence. *Il semble donc que, par ses divisions extérieures, le calice présente une certaine alternance avec les bractées, puisqu'elles sont superposées à la bractée et à l'axe, quand il y a au-dessous une paire d'appendices interposée, interposées elles-mêmes quand celles-ci n'existent pas.*

J'ai dit, plus haut, que les Ombellifères ont des pédicelles constamment simples : j'avais donc un grand intérêt à étudier leur calice. Malheureusement cet organe y est presque toujours peu développé. Le genre *Eryngium* est celui chez lequel j'ai pu le mieux discerner la position relative des dents calicinales.

---

(1) Hist nat. digit. page 16, planche 1, figure C.

Chez les *Eryngium maritimum* et *dichotomum*, j'ai trouvé toutes les modifications possibles de l'estivation imbricative, et cela sans aucune fixité. Il est probable que ces nombreuses variations dépendent de la pression que les fleurs exercent les unes sur les autres; cependant, comme je desirais vivement arriver à un résultat positif, j'examinai avec soin la partie inférieure du calice qui est adhérente à l'ovaire.

Je remarquai alors que chacune des divisions est composée de deux portions, l'une supérieure libre, lancéolée, l'autre inférieure adhérente et présentant une certaine analogie avec la portion inférieure des folioles de l'involucre chez les *Centaurea nigra*, *Jacea*, etc. Cette portion inférieure paraît s'élargir de haut en bas, comme la base du pétiole dans les Ombellifères, et on peut la reconnaître à l'aide de cinq sillons assez évidens qui viennent de la base aboutir entre les dents du calice. Les sillons qui partent de chaque côté de la division postérieure vont en se rapprochant de haut en bas, d'où il résulte que ces sillons indiquent les bords des lobes latéraux, et par conséquent que ceux-ci recouvrent le lobe postérieur. Les sillons qui séparent les deux divisions antérieures vont, au contraire, en s'écartant de haut en bas, ce qui nous fait voir que celles-ci recouvrent, à leur tour les divisions latérales. D'après ces données, le calice des *Eryngium* se comporte comme les autres calices à estivation imbricative dans les cas où il n'y a pas de bractéoles. Seulement il y a une anomalie dans la position des deux divisions antérieures; mais cette anomalie s'explique facilement par l'irrégularité si fréquente dans la fleur des Ombellifères, et qui consiste dans un plus grand développement des parties antérieures du calice et de la corolle. Le genre *Echinophora*, qui n'est pas sans ressemblance avec les *Eryngium*, nous présente un exemple très remarquable de cette irrégularité du calice. (1)

Je ne puis me dispenser de mentionner ici un fait qui paraîtra peut-être constituer une exception sérieuse à la règle générale que j'ai proposée ci-dessus. M. Chavannes (1) regarde la tribu des Anthirrhinées comme formée par les genres suivans : *Lophospermum*, *Maurandia*, *Antirrhinum*, *Linaria*, *Anarrhinum*, *Agassizia*. Dans aucun d'eux, on ne trouve de bractéoles. Les fleurs sont toujours solitaires, et cependant les bractées ont très souvent la forme des feuilles florales. L'estivation du calice dans une partie des genres est telle que je l'ai admise dans les cas où la fleur est véritablement solitaire; mais, dans les genres *Maurandia*, *Lophospermum* et *Agassizia*, le sépale postérieur est placé en dehors, comme s'il y avait des bractéoles. Sur ces trois genres de plantes, je n'ai eu occasion d'examiner qu'un seul exemplaire du *Lophospermum scandens*, de sorte qu'il m'est impossible de me former une opinion bien fixe sur cette anomalie. Je suis très porté à croire que l'on trouvera un jour quelques traces de l'existence des bractéoles. Et, en effet, lorsque M. Don publia son genre *Lophospermum*, il le regarda comme formé par deux espèces (2), le *L. scandens* et le *L. physalodes*, caractérisé en grande partie par la présence d'une paire de bractéoles sur le pédoncule (*pedunculis bibracteolatis*).Cette circonstance, insolite dans le groupe des Antirrhinées, fait penser à M. Chavannes (3) que le *L. physalodes* pourrait bien ne pas appartenir au genre où il est placé. Les considérations que je viens d'exposer doivent détruire la difficulté soulevée par M. Chavannes; mais, en attendant que la question soit jugée, je puis regarder le rapprochement fait par M. Don comme très favorable à mon opinion.

---

(1) Le plus grand développement que prennent les deux divisions antérieures du calice nous fait comprendre comment, dans le partage qu'il subit lors de la séparation des méricarpes, la portion antérieure du fruit n'entraîne que deux sépales, et la portion postérieure trois, au lieu de deux sépales, plus un demi, qu'une division régulière devrait séparer de chaque côté. J'ai retrouvé les mêmes faits chez plusieurs autres espèces d'*Eryngium*.

La corolle paraît être soumise quelquefois aux mêmes influences que le calice. Chez un *Calandrinia*, cultivé au Jardin-des-Plantes à Paris, le calice étant diphylle, et la corolle de cinq pétales en estivation quinconciale, j'ai trouvé que les deux pétales les plus extérieurs étaient placés devant l'intervalle des sépales, comme les sépales extérieurs le sont devant l'intervalle des bractéoles.

---

(1) *Monographie des Antirrhinées*, in-4°, Lausanne, 1833.

(2) *Trans. of the Linn.* Soc. of London, vol. xv, p. 349.

(3) Ouvrage cité, page 76.

Les Papillonacées présentent un mode d'estivation tout particulier; l'étendard est plus extérieur; les ailes sont intermédiaires et les pétales qui forment la carène sont intérieurs : or, comme l'étendard est superposé à la bractéole, il est probable que, si l'estivation du calice était papillonacée, et que s'il était régulier, la dent calicinale la plus extérieure serait celle qui est superposée à la bractée; c'est en effet ce que l'on remarque chez le *Pterorocarpus erinaceus*, d'après le dessin qui en a été donné par M. Decaisne (1). Ici le phénomène de l'alternance est encore très évident; mais l'ordre alterne distique remplace l'ordre de décussation.

Les calices à quatre parties, lorsqu'ils ont deux sépales latéraux, un antérieur et un postérieur, présentent des phénomènes analogues : ainsi, chez le *Poterium caudatum* et le *Sanguisorba officinalis*, les divisions les plus extérieures du calice sont placées entre les bractéoles. Il en est de même des Myrtes, lorsqu'ils ont des fleurs tétramères.

Chez les Crucifères et les Fumariées, les sépales les plus extérieures sont superposés à l'axe et à la bractée, quand elle existe, ou à la place qu'elle devrait avoir lorsqu'elle est avortée. On doit donc supposer qu'il y a deux bractéoles, desquelles on ne trouve plus de traces. J'espère démontrer par la suite qu'il en est réellement ainsi, mais je pense que le calice dans ces familles est constitué par deux verticilles. Je reviendrai plus tard sur cette question. Je tâcherai aussi alors de faire voir que le prétendu calice du *Gentiana campestris* est formé par un calice soudé à deux bractéoles, et qu'il ne reste plus chez cette plante que deux divisions calicinales qui sont antérieure et postérieure.

De tout ce qui précède il me paraît résulter que presque toujours, quand, dans un calice à estivation imbricative, on trouvera que les divisions qui occupent le premier rang en dehors sont extérieure et postérieure, c'est-à-dire superposées à l'axe et à la bractée, on sera autorisé à penser que, si l'on ne trouve pas de bractéoles, ce sera parce qu'elles sont avortées, mais que, si les sépales les plus extérieurs sont latéraux ou placés entre l'axe et la bractée, il sera très probable qu'il ne peut pas exister de bractéoles.

---

(1) *Flore de Sénégambie*, 1, t. 54.

Ceci ne s'applique qu'aux calices à estivation vraiment quinconciale. Chez le *Lysimachia Ephemerum*, on trouve que la division postérieure est plus extérieure; puis viennent les deux latérales, et enfin les deux antérieures: c'est donc une estivation papillonacée. Cette plante ne présente aucun indice qui fasse supposer des bractéoles J'ai fait voir tout-à-l'heure que ce mode spécial d'estivation est encore d'accord avec la loi d'alternance; car le sépale postérieur est opposé à la bractée; mais on conçoit qu'une pareille disposition ne soit pas tout-à-fait impossible avec des bractéoles géminées, quoique je ne l'aie jamais trouvée.

5. L'analogie.

L'analogie peut nous servir de guide dans la recherche des bractéoles, aussi bien que dans toutes les recherches d'histoire naturelle. Cependant, je l'ai dit plus haut, elle peut facilement nous induire en erreur; et la plupart des fausses routes qui ont été tentées dans la science ne doivent peut-être leur origine qu'à un abus de ce moyen de généralisation. C'est pourquoi je crois devoir insérer ici quelques réflexions à cet égard, afin que l'on puisse apprécier la manière dont j'en ai fait usage.

Nous trouvons souvent dans une famille tout entière le même mode d'inflorescence: chez les Ombellifères, les Crucifères et les Labiées, par exemple; mais il y a aussi des familles qui présentent de grandes variations à cet égard: les Rosacées, les Personnées, etc. Naturellement, il est plus rare de trouver des différences, sous ce rapport, entre les tribus d'une même famille ou entre les subdivisions d'un même genre. On pourra donc invoquer ces analogies, et je ne vois même pas pourquoi, dans certaines occasions, lorsque deux familles sont extrêmement voisines, il ne serait pas permis de supposer dans l'une les bractéoles que l'on trouve dans l'autre, si d'ailleurs les phénomènes qui caractérisent l'inflorescence sont semblables entre eux. Ainsi les Crucifères ont les sépales extérieurs placés entre eux comme ceux des Fumeterres, et il n'y a de bractéoles ni chez les unes ni chez les autres; mais, chez certains *Diclytra*, nous trouvons la fleur unique des *Fumaria* remplacée par une inflorescence dichotomique et les sépales ont conservé leur position, n'est-il pas permis de supposer que les bractéoles des *Diclytra* ont avorté chez les *Fumaria* (où l'on retrouve quelquefois trois fleurs au lieu d'une et celle du milieu se développant la première) et par suite chez les Crucifères? A ce sujet, je ferai observer que rien n'est plus fréquent que de voir avorter des bractéoles, sans que pour cela la position de la fleur soit changée en rien; tandis que je n'ai jamais vu qu'une paire de bractéoles puisse se développer dans des cas où elles ne devaient pas exister normalement, comme sur le pédicelle des Ombellifères, par exemple; une pareille supposition serait contraire à tout ce que l'on sait en organogénésie.

Cependant, comme les caractères tirés de l'inflorescence ne sont que très secondaires, je crois que l'analogie, considérée comme une conséquence de l'affinité, ne fournit sous ce rapport qu'une simple chance de probabilité, mais jamais une certitude réelle, car aux inductions qu'elle fournit, il sera toujours permis d'opposer la nature spécifique de la plante; il n'est pas nécessaire de démontrer que la chance de probabilité sera d'autant plus grande que l'affinité sera plus étroite. Cela est dans la nature des choses.

Cette chance de probabilité se rapprochera d'un degré de plus vers la certitude s'il se trouve quelque autre indice de l'existence des bractéoles, comme, par exemple, si les bractées sont des feuilles florales, si l'ovaire est infère et la fleur sessile, si surtout le pédoncule est articulé.

Mais, si la présence ou l'absence des bractéoles peuvent être considérées comme dépendant de la nature même d'une espèce, il existe une loi qui est au contraire commune à tous les végétaux phanérogames : c'est la loi d'alternance. Elle règle la position des parties entre elles, et il résulte de là que l'identité dans la position de verticilles correspondans chez des plantes différentes, nécessite l'identité dans le nombre des verticilles plus extérieurs, au moins sous ce rapport qu'ils doivent être également ou en nombre pair ou en nombre impair. Une même situation dans la position des parties du calice, relativement à la bractée, chez deux végétaux quelconques, entraîne donc nécessairement, pour tous deux, ou l'existence ou la non-existence des bractéoles.

Sous ce point de vue, parce que la loi qui régit les positions relatives est la même pour toutes les plantes, l'analogie a une valeur absolue, indépendante de l'affinité, et elle nous fournit le degré de probabilité le plus fort que nous puissions obtenir, celui du moins qui doit confirmer tous les autres. En voici un exemple. Chez les *Jussiæa*, on trouve à la base de l'ovaire une paire de petites bractéoles souvent bien développées, d'autres fois à peine visibles; chez les *OEnothera*, on ne les trouve plus du tout; mais la fleur n'est supportée que par son ovaire. Les *Gaura* ont aussi la fleur sessile, et de plus elle est articulée. Le pédoncule se développe d'une manière très sensible chez les *Epilobium*, et il reste sans articulation; mais les bractées ont ordinairement la même forme que les feuilles de la tige. Voilà pour chacun de ces genres une première chance de probabilité en faveur de l'existence des bractéoles, fondée sur un fait particulier. L'analogie des *Jussiæa* comme genre qui appartient à la même famille, rend cette probabilité plus grande; mais tous présentent pour leur calice une position semblable, position que nous retrouvons partout (1) toujours la même, chaque fois qu'il y a quatre divisions au calice, et que l'existence des bractéoles est positive, tandis que je n'ai jamais trouvé ces organes au-dessous des fleurs, dont le calice a une position différente. Il me paraît donc bien démontré que le calice de tous ces genres doit être précédé par des bractéoles, et je ne l'admettrai pas pour le *Circœa*, quoiqu'il fasse partie de la même famille, parce que la position du calice repousse cette supposition.

Si j'examine la fleur d'un *Juncus*, je trouverai que des trois divisions extérieures du périgone, il y en a deux latérales et une antérieure, superposée à la bractée; que, de plus, la fleur est séparée de la bractée par une bractéole solitaire, qui est elle-même opposée à la bractée et superposée à l'axe.

Or, je trouverai les mêmes relations toutes les fois qu'une fleur à verticilles de trois pièces sera précédée par deux bractées alternes (une bractée et une bractéole). Si, au contraire, il n'y a en dehors de la fleur qu'une seule bractée, il pourra se présenter deux cas. Dans l'un, la position du calice (1) sera la même que ci-dessus, un sépale sera superposé à la bractée. Dans l'autre, c'est l'interstice entre deux sépales qui se trouvera au-dessus de celle-ci, et il y aura un sépale superposé à l'axe. Nous remarquerons que le premier de ces deux cas ressemble entièrement à celui où il y a une bractéole, outre la bractée. Le second ne se trouve jamais avec une bractéole. Il en résulte très clairement pour moi que, dans le premier cas, il y a une bractéole avortée, ce qui n'est pas supposable dans le second. D'autres analogies viennent, en effet, fréquemment confirmer ce résultat : ainsi, chez beaucoup de Liliacées, on trouve la même situation que chez les *Juncus*, et, dans la même espèce, souvent sur la même plante, la bractéole peut exister ou manquer, comme je l'ai remarqué chez les *Eucomis ;* ou bien on la retrouve chez des espèces voisines. Ainsi elle existe dans une partie des Scilles et pas chez les autres. L'*Hemerocallis japonica* possède la bractéole, dont ses congénères sont privées. Je n'ai jamais réussi à en trouver dans les Aloès, dont le calice est placé comme celui des plantes dont je viens de parler ; mais les fleurs se désarticulent avec une grande facilité, etc., etc.

---

(1) Sauf quelques exceptions apparentes, dues, comme nous le verrons plus loin, à l'avortement de la dent calicinale postérieure.

Pourrait-on hésiter à regarder comme une chose très facile l'avortement des bractéoles, quand on voit des bractées, des feuilles florales (2), même disparaître avec une constance souvent très grande chez certaines espèces, telles que les *Scilla autumnalis*, *fallax*, etc. Aussi j'espère que, si, dans le cours du travail qui va suivre, je me trouve obligé quelquefois d'admettre des bractéoles, dont on ne trouve pas la moindre trace, on voudra bien reconnaître que cette supposition n'a rien de forcé, et que c'est tout aussi bien la rigueur de la loi d'alternance, que l'envie de supprimer les faits contradictoires aux lois que j'aurai à proposer, qui sera intervenue pour m'amener à ce résultat. C'est ainsi que plus haut j'ai regardé l'estivation du calice dans les Antirrhinées comme un signe d'une valeur plus grande que la forme des bractées, et que l'affinité des genres de cette tribu.

---

(1) Rangée extérieure du *Périgone* de certains auteurs.

(2) Chez les Crucifères.

Du calice extérieur.

C'est ici naturellement que je dois parler de cet organe que l'on a encore nommé calicule ou involucelle ; en effet, les deux paires de bractéoles qui se trouvent à la base du calice chez les *Dianthus* et les *Gypsophila* (1) nous offrent l'exemple d'une sorte de passage entre l'involucelle et les bractéoles. Le genre *Andromeda* nous présente également cette transition : elle est peut-être plus frappante encore dans la famille des Amaranthacées. J'ai fait connaître une monstruosité du *Scabiosa atropurpurea* (2) dans laquelle le calice extérieur s'est changé en une paire de feuilles. Il y a donc des analogies incontestables entre le calicule et les bractéoles, et de même que celles-ci, il peut exister ou manquer dans une même famille (Malvacées, Ericinées).

J'ai trouvé que le calicule, dont les parties sont en nombre impair, a une influence réelle sur la position des parties dans les verticilles suivans. Ainsi, dans le calice des *Malva*, la situation relativement à la bractée est l'inverse de ce qu'elle est chez les *Sida*. Si, au contraire, les lobes du calicule sont en nombre pair, elles sont sans influence sur la position de la fleur quand les parties de celles-ci sont en nombre impair, comme cela se voit chez les Scabieuses où la corolle a la même situation que celle des Labiées. Les choses se passent donc ici exactement comme avec les bractéoles : aussi n'est-il pas nécessaire d'entrer dans plus de détails à cet égard (3). Nous saurons maintenant quel compte nous devons tenir des pièces que nous pourrons rencontrer entre le calice et la bractée. Nous pouvons donc aborder franchement la recherche des lois de position relative qui existent entre celle-ci et les différens verticilles de la fleur.

---

(1) Une partie des espèces de ce genre sont privées du calicule ; chez les autres, il est formé par deux écailles ou par quatre.

(2) *Bulletin Férussac*, mai 1831, page 206.

(3) Il ne faut pas confondre avec le calice extérieur certains appendices du calice, tels que ceux que l'on trouve dans les Rosacées, les Salicaires, etc., et qu'il est toujours facile de distinguer (voir plus loin). Ceux-ci sont bien évidemment sans aucune espèce d'influence.

(La suite au prochain cahier.)

Tableau synonymique *des plantes les plus usitées dans l'économie et la médecine domestique du Brésil,*

Par M. le docteur L. Riedel.

Nous avons extrait ce tableau de l'ouvrage publié en portugais à Rio de Janeiro, en 1839, par MM. C. Taunay et L. Riedel, sous le titre de *Manual do agricultor brasileiro,* qui renferme en outre plusieurs documens intéressans relatifs à l'histoire naturelle du Brésil, dans ses rapports avec l'économie rurale et domestique. Il nous a paru très utile de faire connaître la détermination exacte d'une foule de substances que le commerce apporte en Europe sous des noms de pays qui donnent souvent lieu à de fausses interprétations et à des commentaires interminables. Ayant eu l'avantage de connaître personnellement M. le D^{r} Riedel, nous avons pu apprécier le mérite de ce savant voyageur, et accorder une entière confiance à ses déterminations. Pour faciliter les recherches, nous avons légèrement modifié le tableau de M. Riedel, en disposant les substances par ordre alphabétique. De plus, nous l'avons accompagné de notes que nous avons recueillies pendant notre séjour au Brésil, ou que nous avons extraites des publications qui ont paru dans ce pays et qui sont peu connues des botanistes européens.

(Guillemin.)

Racines et Bois.

Batata de purga. *Ipomæa operculata* Martius. (Convolvulacées).

Racine fusiforme et drastique, réduite en poudre et employée en guise de jalap. (1)

Batatinha do campo. *Voy.* Rhuibarbo do campo.

Brauna ou Grauna. *Melanoxylon Brauna* Schott. (Légumineuses).

Bois de teinture.

---

(1) Dans un mémoire sur les substances purgatives du Brésil publiées à Rio de Janeiro, dans la *Revista fluminense* (numéros de décembre 1838, janvier et mars 1839), M. da Sylva

Butua. *Voy.* Caapeba.

Caa-apia. *D. arifolia* Lam. — Carapia. *D. cordifolia* Swartz; *D. opifera* Mart. — Contrayerva. *Dorstenia brasiliensis* Lam. (Urticées).

Racines charnues, épaisses, aromatiques, amères, astringentes, drastiques, employées contre la morsure des serpens.

Caapeba. *Piper umbellatum* L. — Periparoba. *P. reticulatum* L. — Jaborandi. *Serronia Jaborandi* Gaud. et Guill. (Pipéracées).

Racines amères, aromatiques, employées comme sudorifiques et stomacales.

Caapeba. *Cisampelos Pareira* L. — Pareira brava. *C. ovalifolia* DC. — Butua. *C. ebracteata* Saint-Hil. (Ménispermacées).

Racines amères, fébrifuges.

Cainca. *Voy.* Caninana.

Calunga. *Voy.* Columbo.

Caninana. *Chiococca racemosa* L. — Cainca. *C. anguicida* Mart. — Raiz preta. *C. densifolia* Mart. — Cipo-cruz (1). (Rubiacées).

Arbuste grimpant. Écorce de la racine épaisse, d'une odeur et d'un goût désagréables. Drastique et diurétique.

Carapia. *Voy.* Caa-apia.

Manso a décrit plusieurs espèces de *Convolvulus* qui fournissent des racines douées de propriétés drastiques. Il les a caractérisées par des phrases spécifiques et leur a imposé des noms qui, probablement, ne sont pour la plupart que des synonymes de ceux déjà admis dans la science. Le *Batata de purga*, que l'on nomme aussi vulgairement *Ypu* et *Batata purgante*, est l'*Ipomœa operculata* Mart. (*Convolvulus operculatus* Gomez) qui doit former, suivant M. da Sylva Manso, un genre distinct pour lequel il propose le nom d'*Operculatina*. Cependant, il a reconnu, dans une note à la suite de son mémoire, que le caractère du fruit operculé ne suffisait pas pour motiver l'établissement d'un nouveau genre. Le fruit du *Convolvulus operculatus* offre la transition du fruit charnu au fruit capsulaire. Le style s'accroît considérablement et présente un sarcocarpe charnu, tandis que la base de l'ovaire se dessèche, d'où résulte la rupture de l'épiderme qui les réunit, et conséquemment la séparation de l'opercule. — Le *Batata do mar* ou *Salsa da praia* est le *Convolvulus Pes capræ* L. (*Conv. brasiliensis* L. *C. maritimus* Desrouss. *Ipomœa maritima* Br.). — Les noms de *Jalapa* et *Jalapinha* sont appliqués aux *Convolvulus paulistanus*, *pendulus*, *puniceus* et *giganteus*, espèces nouvelles. — Enfin le *Purga de cavallo* est le *Convolvulus ventricosus de* M. da Sylva Manso.

(1) Les noms de *Cainca*, *Cainana*, *Raiz preta*, et celui de *Cruzcirinha* s'appliquent plus particulièrement au *Chiococca racemosa* L., espèce sur laquelle M. Langsdorff a publié une note en allemand. On donne les noms de *Cipo cruz* (à Saint-Paul) et ceux de *Fedorenta*, *Dambre* et *Raiz de frade* (à Minas) au *Chiococca anguicida* Mart

Cipo-cruz. *Voy.* Caninana.

Cipo-guyra. *Bignonia Guyra* R. (Bignoniacées).

La décoction de cette racine est un drastique très usité dans le Haut-Amazone.

Columbo. *Simaba ferruginea* Saint-Hil.—Calunga. *S. Columbo* R. *S. humilis* R. (Simaroubées).

Racine ou tige souterraine, très amère, et fébrifuge.

Contrayerva. *V.* Caa-apia.

Guiné. Mucura. *Petiveria alliacea* L. — Raiz de Pipi. *P. tetrandra* Mart. (Chénopodées).

La décoction de cette racine est purgative. La plante entière est employée en bains contre les affections paralytiques.

Grauna. *Voy.* Brauna.

Ipecacuanha. *Cephælis Ipecacuanha* Rich. (Rubiacées). — Poia. *Richardsonia scabra* Kunth (Rubiacées). — Poia branca. *Ionidium Ipecacuanha* Venten. (Violariées). — Ipecacuanha branca. *Psychotria emetica* L. (Rubiacées). — Ipecacuanha grossa.

Le nombre des racines usitées comme émétiques au Brésil est très considérable. La plupart appartiennent aux familles des Rubiacées, Apocynées, Cucurbitacées, Polygalées et Violacées. (1)

Jaborandi. *Voy.* Caapeba.

Jarrinha. *Voy.* Mil-homens.

Jupicanga. *Voy.* Salsaparilha.

Mil-homens. *Aristolochia ringens* Swartz. — Jarrinha. *A. cymbifera* Mart. *A. macroura* Gomez. (Aristolochiées).

---

(1) Une foule de plantes émétiques sont nommées *Poya*, *Poaia* ou *Puaia*. Ce sont surtout des Rubiacées qui font partie des genres *Cephaelis, Richardsonia*, *Spermacoce et Manettia*, et qui sont bien connues dans la science. M. da Sylva Manso a décrit une nouvelle espèce de ce dernier genre, sous le nom de *M. auratiflora*, que l'on rencontre dans les campos de Saint-Paul. Les Violariées, que l'on nomme egalement *Poaia*, sont au nombre de cinq espèces, décrites par MM. Aug. de Saint-Hilaire et Martius, sous le nom générique d'*Ionidium*. L'*Anchietea salutaris* d'Aug. Saint-Hilaire, qui appartient également aux Violariées, porte les noms de *Suma* et *Pyragaia*. Enfin on désigne encore, sous le nom de *Poaia*, une espèce de *Polygala* (*P. Poaya* Mart.).

Les racines de ces lianes ont un goût amer camphré, nauséeux, et sont employées contre les morsures des serpens.

Mucura. *Voy.* Guiné.

Pareira brava. *Voy.* Caapeba.

Pau Brasil. *Cæsalpinia brasiliensis* Sw.; *C. echinata* L. (Légum.)

Bois de teinture.

Periparoba. *Voy.* Caapeba.

Poia. *Voy.* Ipecacuanha.

Raiz de Pipi. *Voy.* Guiné.

Raiz preta. *Voy.* Caninana.

Raiz de Teiu *ou* Raiz de Cobra. *Adenorhopium ellipticum* Pohl. (Euphorbiacées).

Racine fusiforme, usitée comme anti-hydropique et contre les morsures des serpens. (1)

Rhuibarbo do campo. *Ferraria purgans* Mart. — Batatinha do campo. *F. cathartica* Mart. (Iridées).

Racine grosse, tubéreuse, purgative. (2)

Salsaparilha. *Smilax officinalis* Humb. — Jupicanga. *S. syphilitica* Kunth. — Salsaparilha do Rio. *S. glauca* Mart. *Herreria Salsaparilha* Mart. (Smilacinées).

Les meilleures espèces de Salsepareille croissent près de l'équateur.

Sassafras. *Ocotea cymbarum?* Kunth. (Laurinées).

Le Sassafras du Brésil n'est pas identique avec le Sassafras de l'Amérique du Nord, qui est le *Persea Sassafras* Spreng. Celui du Brésil est plus aromatique.

Taijuva. *Broussonetia tinctoria* Kunth (Artocarpées).

Bois de teinture.

---

(1) On donne encore les noms de *Jalapao* et *Raiz de Laranja* à la racine de l'*Adenorhopium ellipticum* Pohl. (*Jatropha lacerti* Mans. *J. opifera* Mart.)

(2) Outre les noms de *Ruibarbo* et *Batatinha do Campo*, diverses espèces de *Ferraria*, de *Morea* et de *Xyris*, sont encore connues sous ceux de *Ruibarbo do charco*, *Barerisso do Campo*, *Vareta*, *Maririco*, *Tykyra*, etc.

ÉCORCES.

Andyra. *Geoffroya Andyra* Spr. — Angelim. *G. vermifuga* Mart. (Légumineuses).

L'écorce et le fruit sont anthelmintiques.

Angico barbatimao. *Acacia jurema* Mart. *Acacia virginalis* Pohl. *Inga cochlocarpus?* Mart. (Légumineuses).

Ces deux arbres, communs dans tout le Brésil, possèdent une écorce épaisse, rugueuse, amère-astringente, contenant beaucoup de tannin.

Buranhem *ou* Guarahem. *Chrysophyllum*.... (sp. nov.) (Sapotées).

La description d'une écorce publiée sous le nom de *Pao colher* dans un ouvrage de pharmacologie, convient parfaitement à notre écorce de Buranhem. Elle est grosse, pesante, lactescente, d'un goût douceâtre dans le principe, puis astringente.

Casca de anta. *Rauwolfia*..... (sp. nov.) (Apocynées).

Les Paulistes emploient cette écorce aux mêmes usages que celle de *Paratudo.*

Casca Para tudo. *Drymis granatensis* L. (Magnoliacées).

Écorce un peu amère, stimulante, usitée contre les coliques. (1)

Casca preciosa. *Cryptocarya pretiosa* Mart. (Laurinées).

Arbre croissant dans le Haut-Amazone, entre les rivières Madeira, Negro, Solimoes, etc. L'écorce est un peu rude, a un goût aromatique douceâtre, et une odeur intermédiaire entre celles du Sassafras et de la Canelle. Le liber contient de l'huile.

Cravo de Maranhao. *Persea caryophyllacea* Mart. (Laurinées).

Arbre des provinces du Nord. L'écorce est fine, lisse, a une odeur de Girofle, un goût aromatique, et contient une huile volatile semblable à celle du Girofle.

Cravo da terra. *Calyptranthes aromatica* Saint-Hil. (Myrtacées).

Arbre ou arbuste croissant dans le voisinage de Rio de Janeiro. L'écorce et les feuilles sont aromatiques.

---

(1) Le nom de *Paratudo* s'applique encore au *Strychnos Pseudoquina* d'Aug. Saint-Hilaire, ainsi qu'au *Bignonia aurea* Mans. (probablement *Bignonia chrysantha* Jacq.), nommé aussi vulgairement *Ipe*.

Guarahem. *Voy.* Buranhem.

Larangeira do mato. *Esenbeckia febrifuga* Mart. — Tres fôlhas brancas. *Ticorea febrifuga* Saint-Hil. — Quina. *Hortia brasiliensis* Saint-Hil. (Rutacées).

Ecorces amères et fébrifuges. Feuilles parsemées de glandes pleines d'huile volatile.

Ipe. Ipeuva. *Bignonia chrysantha* Jacq. (Bignoniacées).

Ecorce purgative. (1)

Parahiba. *Simaruba versicolor* Saint-Hil. (Simaroubées).

Pau Pereira. *Vallezia....* (sp. nov.) (Apocynées).

Ecorce très amère, qui mérite d'attirer l'attention des médecins et des chimistes. (2)

Quina. *Voy.* Larangeira do Mato.

Quina. *Cinchona Bergeniana* Mart. *C. Lambertiana* Mart. *C. macrocnemia* Mart. (Rubiacées).

Aux trois espèces de *Cinchona* indigènes du Brésil, décrites par les voyageurs, nous pouvons ajouter trois espèces de Cujaba, deux de Minas-Geraes et une de Rio de Janeiro. Plusieurs autres existent sans aucun doute dans les vastes forêts des provinces du Nord qui avoisinent les Andes du Pérou. Les provinces du centre ont envoyé autrefois une grande quantité de cette précieuse écorce à Rio, et de là en Europe ; mais comme les arbres étaient peu nombreux, le transport périlleux et très cher, et qu'en conséquence les bénéfices étaient peu considérables, les négocians ne se firent pas scrupule de mêler aux vrais Quinquinas des écorces fausses, et perdirent cette branche de commerce. On peut en dire autant de la racine de Cainca.

---

(1) Le *Bignonia chrysantha* est nommée *Piuva* à Saint-Paul, et *Paratudo* à Matogrosso. Le nom d'*Ipe* est commun à plusieurs espèces de *Bignonia*. On les nomme encore *Pao de Arco* et *Taruman*.

(2) L'écorce de *Paupereira* est celle d'un grand arbre, qui croît dans les environs de Rio de Janeiro, particulièrement dans les montagnes de Tijuka et de Corcovado. M. Riedel pense qu'il appartient au genre *Vallezia* de Ruiz et Pavon ; mais son histoire botanique est encore inédite. Nous avons souvent rencontré cet arbre, sans pouvoir nous procurer ses fleurs ou fruits. L'écorce a été fréquemment employée par le docteur Ildefonso Gomez contre les affections scrofuleuses. Nous en avons rapporté, en France, une assez grande quantité pour être soumise à l'analyse chimique et aux expériences des praticiens.

Quina. *Solanum Pseudo-china* Saint-Hil. (Solanées).

Ecorces amères, fébrifuges.

Quina do campo. *Strychnos Pseudo-china* St.-Hil. (Strychnées).

Ecorce subéreuse, jaunâtre et amère comme le *Quassia.*

Quina do mato. *Exostemma floribundum* DC. — Quina do Piauhy. *E. cuspidatum* St-Hil. *E. australe* St.-Hil. *E. formosum* Schl. et Cham. *E. Souzanum* Mart. (Rubiacées).

L'écorce de Quina do Mato est souvent mêlée aux vrais Quinquinas, dont il est difficile de la distinguer, si ce n'est par l'analyse chimique. Les cultivateurs brésiliens l'emploient contre les fièvres intermittentes.

Quina do Remigo. *Remigia ferruginea* DC. *R. Hilarii* DC. *R. Vellozii* DC. *R. paniculata* DC. (Rubiacées).

Ces quatre espèces sont des arbustes qui croissent dans les montagnes de Minas-Geraes. Leurs écorces, amères-astringentes, ne paraissent pas contenir de quinine ou de cinchonine.

Quina do Rio de Janeiro. *Buena hexandra* Pohl. (Rubiacées). (1)

Écorce employée comme les précédentes.

Quina da Serra. *Cinchona....*, Saint-Hil.

Sebipira. *Sebipira major* Mart. (Légumineuses).

Le Sebipira est un arbre du nord du Brésil. Son écorce est légèrement astringente; le liber et l'aubier ont une amertume désagréable. Le mésocarpe contient une huile très amère, employée par les habitans contre les coliques.

Tres folhas brancas. *Voy.* Larangeiro do Mato.

FEUILLES ET HERBES.

Aya-pana. *Eupatorium Ayapana* Ventenat. (Composées).

Cette plante croît spontanément dans le nord du Brésil, d'où elle a été transportée dans les Indes-Orientales.

Avenca. *Adianthum Capillus Veneris* L. *A. rhizophorum* Sw. *A. pedatum* L. *Gymnogramma Calomelanos* Kaulf. (Foug.)

---

(1) Le *Coutarea speciosa* d'Aublet, qui croît près de Rio de Janeiro, fournit aussi une écorce connue sous le nom de Quina do Rio de Janeiro.

Caaroba. *Jacaranda brasiliana* Pers. *J. tomentosa* R. Br. *J. procera* Juss. *J. decurrens* Cham. (Bignoniacées).

Les diverses espèces de *Caroba* sont des arbres et arbustes très communs sur les collines nues et stériles du Brésil. L'écorce et les feuilles sont très usitées comme purgatives. (1)

Carajuru. *Bignonia Chica* Humb. (Bignoniacées).

Liane qui croît dans le Haut-Amazone. Ses feuilles macérées laissent déposer une couleur rouge-incarnate, employée dans la teinture. Les Indiens la dissolvent dans l'huile de Carapa et s'en teignent le corps.

Carqueja. *Baccharis genistelloides* Pers. *B. trimera* Less. *B. pentaptera* Less. (Composées).

On se sert de ces plantes en décoction contre les fièvres intermittentes.

Centaurea. *Callopisma perfoliatum* Mart. — Centaurea minor. *C. amplexifolium* Mart. (Gentianées).

Plantes amères, stomachiques, fébrifuges.

Cha Congonha. *Voy.* Mate.

Cha pedreste. *Lantana Pseudo-thea* Saint-Hil. (Verbenacées).

Infusion des feuilles aromatique sudorifique.

Cipo de Carijo. *Tetracera oblonga* DC. — Cipo do Cabocolo. *T. volubilis* L. *Davilla brasiliana* DC. (Dilléniacées).

Feuilles rudes, en infusion purgatives, en bains résolutives des tumeurs des testicules.

Donradinha. *Palicurea diuretica* Mart. — Herba do rato. *P. strepens* Mart. *P. aurata* Mart. *P. Marcgravii* St.-Hil. (Rubiacées).

Les feuilles et l'écorce sont diurétiques et anti-syphilitiques. L'*Herva do rato* est vénéneuse. (2)

---

(1) M. da Sylva Manso dit qu'à Saint-Paul on nomme *Caroba do mato* une espèce nouvelle de *Jacaranda*, qu'il décrit sous le nom de *J. Paulistana*, et qu'à Goyaz et à Mato Grosso le *Caroba do Campo* est le *Jacaranda rufa*, nouvelle espèce. Le *Sene* ou *Carovinha do Campo*, qui croît dans les provinces de Saint-Paul et des Mines, est le *Jacaranda pteroides* Mans.

Les diverses espèces de *Caroba* ont une grande réputation comme anti-syphilitiques.

(2) Le nom d'*Herva do rato* est encore donné à diverses espèces de Rubiacées des genres *Psychotria* et *Hamelia*; ceux de *Douradinha*, *Orelha do rato* (dans le Para et à Matogrosso), *Matacana* (à Bahia), *Purga de Joao Paez*, s'appliquent au *Vandellia diffusa* Mart.

Fedegoso. *Voy.* Mato pasto.

Girvao. *Verbena Jamaicensis* L. *V. Pseudo-thea* S.-Hil. (Verbénacées).

L'infusion est stimulante et fébrifuge.

Herva do rato. *Voy.* Douradinha.

Herva de Santa-Maria. *Chenopodium ambrosioides* L. (Chénopodées).

Anthelminthique. (1)

Mata pasto. Fedegoso. *Cassia*..... (sp. var.) (Légumineuses).

La plante entière, la racine et les graines de plusieurs espèces de *Cassia* sont très usitées comme diurétiques. Mêlées au *Dorstenia* et à l'*Elephantopus*, elles servent à guérir les fièvres malignes.

Mate. Cha Congonha. *Ilex Paraguariensis* S.-Hil. (Célastrinées).

Feuilles très employées dans toute l'Amérique du Sud, comme remplaçant le thé.

Pada *ou* Ypadu. *Erythroxylon Coca* Lam. (Erythroxylées).

Les feuilles sont très usitées dans le Haut-Amazone, sous forme de thé, et on les mâche comme le tabac.

Picao da praya. *Acanthospermum xanthioides* Kunth. (Composées).

Plante visqueuse et amère. Celle qui croît sur les collines sèches a plus de propriétés que celles des lieux arénacés.

Senna. *Cassia cathartica* Mart. *Dalbergia*... (sp.) (Légumineuses).

Contient une matière laxative ou purgative. (2)

Timbo. *Paullinia pinnata* L. *P. Cururu* L. (Sapindacées).

---

(1) Le *Chenopodium ambrosioides* est un puissant anthelminthique que nous avons vu employer avec succès par M. March, propriétaire anglais, habitant la Serra dos Orgaos. Il administrait les graines de cette plante, réduites en poudre et amenées en consistance de bols avec de l'huile de ricin. A l'aide de ce médicament il est parvenu à sauver la vie de presque tous les négrillons de sa fazenda.

(2) Sous le nom de *Senna do Campo*, on désigne plus particulièrement le *Cassia cathartica* Mart.; mais on nomme encore ainsi plusieurs espèces de *Cassia*. M. de Sylva Manso a donné une phrase spécifique pour son *Cassia fruticosa*, qui est connu dans le pays sous les noms d'*Alcassus bravo* et de *Boigordo*

Timbo. *Phyllanthus.....* (sp.) (Euphorbiacées).

Les feuilles de différentes espèces de Sapindacées et d'Euphorbiacées sont usitées comme narcotiques. (1)

FRUITS, GOMMES, RÉSINES, BAUMES et HUILES.

Almecegeyra. Icica. *Amyris* (*Icica*) *ambrosiaca* L. — Elemi. *A. heterophylla* Willd. etc. (Amyridées).

Cette résine est d'autant plus abondante, que les lieux sont plus secs et plus sablonneux. Dans les provinces du nord, on en trouve des masses qui pèsent plus de 15 kilogrammes, et dont on se sert pour calfater les navires.

Anda-açu. *Anda Gomesii* Juss. et S.-Hil. — Pinhao. Purga de Gentio. *Jatropha Curcas* L. (Euphorbiacées).

L'huile de ces fruits est un puissant drastique. (2)

Andiroba *Voy*. Carapa.

Bicuiba. *Myristica Bicuiba* Schott. *M. officinalis* Mart. (Myristicées).

Le Bicuiba est commun dans les forêts du Brésil. Son arille est laciniée, très aromatique. Son fruit est huileux, un peu amer et aromatique. On se sert de son huile comme des autres huiles grasses. (3)

Caaopia. Lacre. *Vismia baccifera* Mart. *V. parviflora* Mart. (Hypéricinées).

Cabrieuva. *Voy*. Pau Balsamo.

Caju. *Anacardium occidentale* L. (Térébinthacées).

Le fruit contient dans son péricarpe une huile inflammable et un principe astringent caustique qui se dissipe par la torréfaction. Les racines et le tronc exsudent une gomme-résine qui mérite d'être analysée.

---

(1) Le mot *Timbo* est un nom générique qui désigne diverses plantes vénéneuses. Nous l'avons vu donner, près de Saint-Paul, à une petite Asclépiadée, qui croît dans les prairies, et qui est mortelle pour les bestiaux.

(2) L'*Anda Gomesii* est encore connu vulgairement sous le nom de *Fructa de Arara*, et le *Jatropha Curcas* sous ceux de *Pinhao-Paraguay*, *Pinhao da praya* et *Mundulhygnaco*.

(3) C'est du *Myristica Bicuiba* qu'on retire une sorte de cire très estimée. On lui donne aussi le nom vulgaire de *Bocurva*. Le *Myristica officinalis* Mart. est nommé *Bicuiba redonda*.

Canna fistula. *Cathartocarpus brasilianus* Lam. *Cassia bacillaris* L. (Légumineuses).

Ecorce astringente contenant beaucoup de tannin. Pulpe purgative.

Castanha de Maranhao. *Voy.* Tucari.

Carapa. Andiroba. *Xylocarpus Carapa* Schreb. (Méliacées).

L'huile tirée des graines est usitée, chez les habitans de l'Amazone, comme luminaire. On en fait du savon. Elle passe pour anthelminthique.

Caxim. *Sapium ilicifolium* Willd. *S. aucuparium* Jacq. (Euphorbiacées).

Plantes laiteuses fournissant du caoutchouc.

Copahyva. *Copaifera officinalis* L. *C. Langsdorfii* Desf. *C. coriacea* Mart. (Légumineuses).

Le Brésil possède plus de dix espèces du genre *Copaifera*, toutes également balsamifères. La manière barbare avec laquelle on détruit les bois vierges, tendent à faire disparaître ces précieux végétaux.

Cumary. *Dipterix odorata* Willd. (Légumineuses).

Le Cumary croît spontanément dans les provinces du nord. Sa graine est connue sous le nom de Fève de Tonka. Le Cumary des Campos a la fève ovale, moins aromatique que celle des bois, qui est cylindrique. L'épicarpe ou écorce extérieure du fruit, est doux, et si ce n'est pas un aliment, c'est du moins un manger agréable dans le désert.

Elemi. *Voy.* Almecegeira.

Espelina. *Voy.* Taijuia.

Estoraque. *Styrax ferrugineum* Mart. *S. aureum* Mart. (Styracinées).

Ces arbres croissent dans les localités montagneuses des provinces de Rio de Janeiro, S. Paul, Minas, etc. Le baume qui transsude du tronc est très estimé.

Fava de S. Ignacio. *Voy.* Japota.

Figueiro gamelleiro. *Ficus*..... (sp.) — Jaca. *Artocarpus integrifolia* L. (Artocarpées).

Les Indiens du Rio-Madeira font écouler le lait d'un Figuier, au sommet d'une planche de bois, lequel étant condensé en caoutchouc et roulé, forme des torches qui leur servent pour éclairer leurs cabanes et leurs pêcheries. (1)

Guarana. *Paullinia sorbilis* Mart. (Sapindacées).

Cette plante à l'état sauvage dans les bois du Haut-Amazone, est une Liane. Elle devient un arbuste branchu, lorsqu'elle est cultivée et exposée au soleil. La graine est amère, légèrement huileuse, l'arille rouge et le périsperme noir. Les Indiens Manhès qui s'occupent de la préparation du Guarana, sèchent la graine au soleil pour en extraire l'arille, et la pilent pour en former une poudre fine qui, mêlée avec de l'eau, constitue une masse semblable à du pain; à cette masse ils ajoutent quelques graines entières ou brisées, et souvent ils la falsifient avec des amandes de Cacao et de la farine de Manioc : ils en forment alors des pains cylindriques qu'ils font sécher au feu ou à la cheminée de leurs huttes. Le Guarana est dur et pesant, d'un goût amer astringent. Réduit en poudre, on en fait usage comme d'une boisson rafraîchissante, nutritive et salubre. Les Indiens mâchent continuellement les graines, qu'ils regardent comme un puissant spécifique contre les fièvres malignes qui désolent leurs contrées humides. L'arille rouge sert à teindre les dents.

Icica. *Voy.* Almecegeira.

Jaca. *Voy.* Figueiro.

Japota. — Nhandiroba. — Fava de S. Ignacio. *Feuillea triloba* Spreng. (Cucurbitacées).

La graine, plate, arrondie et huileuse, est laxative et sert comme luminaire. (2)

Jatai. *Hymenæa Courbaril* L. — Jatoba. *H. stilbocarpa* Hayne. (Légumineuses).

Les bois et les campos du Brésil renferment plusieurs espèces du genre *Hymenæa,* qui donnent la résine Copal ou Animé. Celle qui transsude des racines est la meilleure et la plus abondante.

---

(1) Le *Gamelleiro* est encore nommé vulgairement *Figueira branca.* On donne dans le Para le nom de *Cajingiiva* au *Ficus radula* W. *F. anthelminthica* Mart.

(2) M. da Sylva Manso a proposé un nouveau genre sous le nom d'*Hypanthera*, qui ne paraît être autre chose que le *Feuillea*, et il a nommé *H. Guapeva* ce que l'on connaît, à Saint-Paul, sous le nom de *Guapeva* et *Fava da S. Ignacio.* Un autre nouveau genre est encore proposé sous le nom d'*Anisosperma* pour la plante dont la graine, analogue par les propriétés à la *Fava de S. Ignacio*, porte le nom de *Castanha de Bugre*, ce qui signifie littéralement Chataigne des Sauvages, le nom de *Bugre* étant celui que l'on donne généralement, dans les provinces les plus méridionales du Brésil, aux Indiens non civilisés.

Lacre. *Voy.* Caaopia.

Mangaba. *Voy.* Sorveira.

Nhandiroba. *Voy.* Japota.

Pau balsamo. Cabrïeuva. *Myrospermum*..... (sp.) (Légumineuses).

Arbres qui croissent dans la province de Rio de Janeiro, et plus abondamment dans celle de S. Paul. Le baume qu'ils fournissent est semblable à celui du Pérou. Le bois est excellent pour les constructions.

Pichurim. *Ocotea Pichury major* Mart. *O. Pichury minor* Mart. (Laurinées).

Arbres indigènes du Haut-Amazone. Les Indiens en cueillent les fruits, dont ils font un commerce lucratif. Les cotylédons ont une odeur aromatique, et contiennent de l'huile volatile qui a un goût semblable à celle de la Noix muscade. D'autres *Ocotea* croissent dans les bois des environs de Rio de Janeiro, et sont connus sous le nom de Noix muscades du pays (*Noz muscada da terra*).

Pindaiba. *Xylopia sericea* L. — Pimenta da terra. *X. grandiflora* Saint-Hil. (Anonacées).

Les fruits de diverses espèces de *Xylopia* sont usités en guise de poivre.

Pinhao *et* Purga de Gentio. *Voy.* Anda-açu.

Seringeira. *Siphonia Cahuchu* Rich. (Euphorbiacées).

Cet arbre croît dans les lieux humides des provinces du nord. Un suc laiteux en découle par des incisions faites au tronc, et s'applique sur des formes que les indigènes varient selon leurs idées particulières. De cette manière, le Caoutchouc affecte diverses figures; on l'expose à la fumée pour le dessécher.

Sorveira. *Callophora utilis* Mart. — Mangaba. *Hancornia speciosa* Gomez (Apocynées).

Ces plantes fournissent du caoutchouc. Ce principe se trouve aussi dans plusieurs autres plantes qui appartiennent aux familles des Sapotées, Euphorbiacées, Artocarpées et Apocynées, et surtout aux genres *Plumiera, Tabernæmontana, Mabea, Brosimum*, etc.

Taijuia. — Espelina (*Bryonia*.... (sp. var.) (Cucurbitacées).

Les graines d'un grand nombre de Cucurbitacées, ainsi que leurs racines grosses et charnues, sont usitées comme purgatives et vomitives. (1)

---

(1) Plusieurs genres nouveaux de la famille des Cucurbitacées ont été proposés par M. da

Tucari. Castanha de Maranhao. *Bertholletia excelsa* Bonpl. et Humb. (Lécythidées).

Les graines de cet arbre donnent 50 pour 100 d'une huile semblable à celle d'amandes.

PALMIERS.

Andaya-oçu. *Attalea compacta* Mart.

Frondes longues de 30 à 60 centimètres, employées pour la construction des cases.

Assai. *Euterpe edulis* Mart.

Son fruit sert à préparer une boisson rafraîchissante nommée dans le Para *Coahy*.

Ayri. *Astrocaryum Ayri* Mart.

Ses fruits sont comestibles, et se vendent sur le marché de Rio de Janeiro. Les Indiens fabriquent des arcs avec le bois de l'*Ayri*.

Bacaba. *OEnocarpus distichus* Mart. *OE. Bacaba* Mart. — Batana. *OE. Batana* Mart.

Les Bacabas contiennent dans leur péricarpe beaucoup d'huile et de mucilage. Ils servent de nourriture aux Indiens, qui, lors de la maturité des fruits, font cuire ceux-ci dans l'eau, laquelle laisse déposer un sédiment qu'ils font sécher au soleil et qui devient dur comme de la pierre. Lorsqu'ils viennent à manquer de nourriture, ils ramollissent cette substance dans de l'eau, et ils obtiennent ainsi un aliment agréable.

Buriti. *Mauritia vinifera*.

Palmier très utile, soit à cause de ses feuilles, soit à cause de ses fruits et de la sève vineuse qui découle par incision de son stipe.

Carnauba. *Corypha cerifera* L.

Une sorte de cire transsude du tronc et des feuilles de ce Palmier. (1)

Sylva Manso, sous les noms de *Perianthopodus*, *Wilbrandia*, *Dermophila*, *Cayaponia*, *Alternasemina* et *Druparia*; mais ils ne sont pas assez bien caractérisés pour qu'on puisse les admettre dans la science, avant une nouvelle révision des plantes elles-mêmes et leur comparaison avec les genres de Cucurbitacées déjà publiés.

(1) La cire de ce Palmier est connue dans le commerce sous le nom de Carnauba, et on en fait des exportations à l'étranger. Pison et Marcgrave l'ont anciennement décrite dans leur Histoire naturelle du Brésil. Elle a été étudiée, dans ces derniers temps, par des savans Brésiliens dont les observations ont été publiées dans un recueil périodique qui a pour titre : *Auxiliador de industria nacional* (septembre 1838). Nous en avons rapporté des morceaux pour être soumis à l'analyse chimique.

Coco catarro. *Voy.* Macauba.

Coco de Quaresma. *Cocos flexuosa* Mart.

Son fruit se vend dans les marchés de Rio de Janeiro. Le péricarpe est huileux et mucilagineux.

Coqueiro. *Cocos nucifera* L.

Le Cocotier n'est pas d'origine brésilienne.

Gnagnoçu. *Attalea speciosa* Mart.

Ses longues feuilles servent à la construction des cases.

Guariroba. *Cocos oleracea* Mart.

Les feuilles non développées de ce Palmier ont une amertume de chicorée, et sont recherchées comme un aliment salubre.

Guiri. *Diplothemium littorale* Mart.

On vend ce fruit sur les marchés de Rio de Janeiro.

Macauba. Coco catarrho. *Acrocomia sclerocarpa* Mart.

Le fruit est très mucilagineux.

Palmitto. *Euterpe oleracea* Mart.

Les feuilles tendres de ce Palmier sont très estimées dans la cuisine brésilienne.

Patioba. *Cocos botryophora* Mart.

On fabrique avec ses feuilles nouvelles des nattes, des paniers et des chapeaux.

Piaçaba. *Attalea funifera* Mart.

Les filamens gros et noirs de ce Palmier servent à fabriquer des cordages et des liens indestructibles dans l'eau.

Tucum. *Bactris Maraja* Mart. — Tucum bravo. *B. setosa* Mart. *Astrocaryum vulgare* Mart.

Les Palmiers nommés *Tucum* sont épineux, et croissent dans les lieux humides. Leurs feuilles donnent une filasse que les Indiens préparent à la main, opération qui convient au caractère phlegmatique de ces peuples, mais qui pourrait être très abrégée par la macération dans l'eau.

Uvuoçu. *Manicaria saccifera* Mart.

Ce Palmier, qui croît sur les bords de l'Amazone, ressemble à un Bananier. Son régime est renfermé dans un sac formé d'un tissu fin dont les Indiens font des bonnets.

DESCRIPTION *de deux nouveaux genres de la famille naturelle des Conifères,*

Par DAVID DON, professeur de botanique. (1)

Les Conifères constituent, sans aucun doute, une des familles les plus intéressantes du règne végétal, soit qu'on les considère dans leurs rapports avec la végétation primitive de la terre, soit qu'on examine les particularités de leur structure, soit enfin sous le point de vue de l'utilité dont elles sont par les matériaux abondans et importans qu'elle fournit aux arts et à l'économie domestique. Leur aspect et leur structure sont si particuliers qu'elles furent distinguées comme famille particulière par les premiers auteurs de botanique systématique. Richard, dans son important ouvrage intitulé : Mémoires sur les Conifères et les Cycadées, a divisé cette famille en trois groupes, qu'il nomme, d'après les genres qui leur servent de type, Abiétinées, Cupressinées et Taxinées. Les premières peuvent être caractérisées par leurs épis femelles formant un cône ou strobile, par leurs ovules réunis par paire et leurs bourgeons écailleux; les secondes, par leurs organes reproductifs ayant une tendance à devenir indéfinis, par leurs bourgeons nus, et par d'autres particularités d'aspect; les dernières, par leurs épis femelles réduits en général à une seule fleur avec un ovule solitaire complètement nu dont le tégument externe prend une consistance charnue, et ressemble à un arille.

Toutes trois s'accordent d'une manière remarquable par la structure de leurs fleurs mâles et les différences présentées par leur inflorescence femelle sont plus apparentes que réelles, car elles consistent plutôt dans le degré de réduction des parties que dans une structure particulière. Leurs organes de nutrition ont une uniformité frappante dans leur structure, et il serait difficile de signaler une famille aussi complètement naturelle, et dont les groupes passent aussi insensiblement de l'un à l'autre.

---

(1) Traduit des *Transactions of the Linnean Society of London*, tome XVIII, p. 163. 1839. — L'intérêt que présentent les deux genres que M. Don fait connaître dans ce Mémoire, ainsi que les observations qu'il y a jointes sur quelques autres plantes de cette famille, nous a engagé à donner une traduction complète de ce travail. Nous avons cru cependant devoir y ajouter des notes sur quelques points particuliers. RÉDACT.

Aux trois groupes ci-dessus mentionnés, je proposerai d'en ajouter un quatrième, qu'on peut nommer *Araucarineæ*, et qui comprendrait les genres *Araucaria*, *Dammara*, et peut-être *Cunninghamia*, qui s'accordent avec les *Cupressineæ* dans la tendance de leurs organes reproducteurs, à devenir indéfinis, dans leurs bourgeons nus et dans l'ensemble de leur port.

Ce groupe, ayant en même temps des rapports avec les Abiétinées et les Cupressinées, serait placé entre eux. Le nombre indéfini des lobes ou *thecæ* de leurs anthères variant de 3 à 20, et leurs bourgeons nus les distinguent des Abiétinées, tandis que le petit nombre de leurs ovules, leurs péricarpes caduques et leurs épis femelles strobiliformes, les distinguent des Cupressinées.

Les espèces d'Araucaria se séparent naturellement en deux groupes, caractérisés par des particularités de port et de structure, ainsi que par leur distribution géographique. Les trois espèces de la Polynésie, qui ont quatre cotylédons et qui présentent une différence dans la position des feuilles dans les plantes jeunes et adultes, ont aussi moins de thèques aux anthères, et les crêtes de ces anthères sont courtes et étroitement imbriquées, tandis que les deux espèces de l'Amérique méridionale ne présentent aucune différence dans la position des feuilles dans les plantes jeunes et adultes; les crêtes des anthères

---

(1) La différence de la germination de ces deux divisions des *Araucaria* est un caractère des plus remarquables. En effet, les espèces de l'Australie, ou les *Eutassa*, ont quatre cotylédons épigés portés au sommet d'une longue tigelle, et ces cotylédons verts et foliacés, présentant des nervures fines et nombreuses, comme les folioles des *Zamia*; les *Auraucaria* proprement dits, ou de l'Amérique australe, n'ont que deux cotylédons hypogés, linéaires et semi-cylindriques, et qui ne sortent pas de la graine, où ils sont enveloppés par un périsperme épais. Ad. Brongn.

sont longues et étalées, et les thèques en nombre double. (1)

L'*Araucaria imbricata* du Chili s'étend dans la Cordillère des Andes, du 35° jusque vers le 50° de latitude S., tandis que l'espèce brésilienne s'offre dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes entre le 15° et le 25° l. S. L'*Araucaria excelsa* paraît confiné exclusivement à l'île Norfolk et l'*Araucaria Cunninghami,* à la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, entre le 14° et le 30° de lat. Sud. La dernière espèce (*Araucaria Cookii* Br.) est limitée à la Nouvelle-Calédonie, et à quelques petites îles adjacentes, et il est assez probable que l'intérieur de la Nouvelle-Guinée et de Bornéo pourrait fournir une quatrième espèce de ce groupe, qui, s'il ne possède pas des caractères assez importans pour former un genre distinct, constitue au moins une section très prononcée, à laquelle on peut conserver le nom d'*Eutassa*, donné par Salisbury. Les espèces de la Polynésie sont remarquables par les vaisseaux de leur tissu fibreux, qui présentent, sur les faces parallèles aux rayons médullaires, deux ou trois rangées de ponctuation très rapprochées et alternantes, dont le contour est hexagone; mais je ne sais si cette particularité s'étend aux espèces américaines et aux genres *Cunninghamia* et *Dammara*, point que j'espère bientôt pouvoir déterminer. (1)

L'ouvrage de Richard, déjà mentionné, quoique d'une grande valeur sous le point de vue systématique, ne jette cependant que peu de jour sur l'organisation de cette famille de plantes, parce que son savant auteur avait méconnu ou complètement négligé plusieurs parties de leur structure. C'est à M. Brown que nous devons d'avoir le premier indiqué la véritable nature des parties de la fleur femelle de cette famille. Richard, comme on sait, adopta en grande partie les vues des botanistes précédens;

---

(1) Ayant eu récemment occasion d'examiner le bois des *Araucaria imbricata* et *brasiliana*, et celui du *Dammara orientalis*, je puis actuellement répondre à cette question. Les vaisseaux qui composent le tissu ligneux présentent la même structure, ayant une ou deux rangées de ponctuations très rapprochées, avec un contour ordinairement anguleux, qui cependant n'est pas aussi régulièrement hexagonal que dans les *Araucaria excelsa* et *Cunninghami*, ce qui dépend de ce qu'ils sont souvent en une seule rangée; mais, lorsqu'ils forment une double série, ils sont toujours alternes. Les vaisseaux du *Cunninghamia sinensis* n'ont qu'une seule rangée de ponctuation avec un contour extérieur circulaire, mais elles sont plus petites et plus nombreuses que dans les *Pinus*.

il regarda les péricarpes ouverts comme des bractées, les ovules comme des fleurs, leur tégument comme le calice, le sommet du nucléus comme le stigmate, et le tégument extérieur et charnu de l'ovule de l'If (qui ne se développe qu'après la fécondation), comme une sorte d'involucre. Il décrivit, par conséquent, les fleurs comme réfléchies dans les Abiétinées et droites dans les Cupressinées et les Taxinées, et considéra l'ovule (*nucleus*) comme ayant la même direction que les fleurs.

Les deux genres qui forment le sujet de ce mémoire appartiennent aux Cupressinées, groupe distingué, comme je l'ai déjà dit, par la tendance de leurs organes reproducteurs à devenir indéfinis, par leurs péricarpes persistans, leurs bourgeons nus, et d'autres particularités de leur port. A ces caractères, Richard ajoute la forme de l'épi femelle mûr, qui est ordinairement un galbulus composé d'écailles peltées. Mais, dans les deux genres que je vais décrire, cet organe prend presque la forme d'un cône, comme dans les Pins.

Les genres compris dans les Cupressinées sont *Cupressus*, *Thuya*, *Callitris*, *Taxodium*, *Juniperus*, et ceux qui font le sujet de ce travail. La structure du fruit du *Juniperus* diffère seulement de celle du *Cupressus*, en ce que les écailles peltées deviennent confluentes et charnues, à mesure que le fruit approche de la maturité.

Les espèces de ce groupe sont presque également distribuées dans les deux hémisphères, mais aucun des genres n'est strictement limité à l'un d'eux, à l'exception du *Taxodium* et du *Cryptomeria* dans l'hémisphère nord, et de l'*Athrotaxis*, dans l'hémisphère sud. Une espèce de *Juniperus* croît au cap Horn, une espèce de *Thuya* au Chili, et une autre au détroit de Magellan, tandis que le *Callitris*, genre qui contient plus de vingt espèces natives de la terre de Van-Diemen, présente une seule espèce sur le mont Atlas, par le 35° de lat. nord.

CRYPTOMERIA.

Character essentialis.

Amenta mascula spicata. *Squamæ antheriferæ* rotundatæ, adpressè imbricatæ, sessiles. *Antherarum* thecæ 5, connatæ, basi squamarum omnino adnatæ, anticè foramine amplo dehiscentes. *Strobili* solitarii, globosi, squarrosi. Squamis e pericarpio 3-6 dentato bracteâque lanceolatâ acuminatâ infernè concretis compositis. Semina 4 v. 5 erecta, inæquilateri-oblonga margine angustè alata.

Character generalis.

FLORES monoici.

MASC. *Amenta* plurima, ovato-oblonga, obtusa, sessilia, bracteata, unguicularia, in spicam terminalem vix uncialem aggregata. *Bracteæ* subulatæ, rigidæ, patulæ, amento parùm breviores. *Squamæ antheriferæ* sessiles, brevissimæ, rotundatæ, undique adpressè imbricatæ, ferrugineæ, hinc convexæ, lævissimæ, margine angustè membranaceæ; externæ obsoletè carinatæ subapiculatæ. *Antherarum* thecæ 5, rariùs 4 v. 6, brevissimæ uniloculares, turgidæ, inter se connatæ, basi squamarum omninò adnatæ, antice foramine amplo dehiscentes. *Pollen* e cellulis globosis lævibus compositum, pulverem sulphureum æmulans.

FOEM. *Amenta* in ramulorum apice terminalia, solitaria, sessilia, globosa, multiflora. *Squamis* è pericarpio 3-6 dentato bracteâque lanceolatâ acuminatâ infernè concretis compositis, crassis, coriaceis, rigidis, unguiculatis, regione placentiferâ dilatatâ fungosâ, vix protuberanti; ungue 2-lineas longo, verticaliter compresso, hinc obtusè elevato-carinato, indè rectiusculo, convexo, sulcato. *Ovula* 4 v. 5 erecta, atropa, ovata, compressa, verticalia, invicem se subimbricata, margine angustè alata, angulo interiore curvato margine latiore, exteriore rectiusculo parùm angulato, basi hilo oblongo, apice foramine obliquè terminali, tubuloso, ore orbiculato aperto instructa. *Integumento* simplici. *Strobili* subrotundi, squarrosi, muricati. *Pericarpium* e foliorum verticillo infernè conferuminato simulque bracteâ concreto, supernè soluto in dentibus 6, rariùs 3-5, subulatis, compressis, sulcatis, rigidis, apice mucronatis, recurvis compositum. *Bracteæ* pericarpii longitudine, eodemque infernè accretæ, ovato-lanceolatæ, acuminatæ, subcarinatæ, apice libero recurvato. *Semina* 4 v. 5 inæquilateri-oblonga, compressa, collateralia, fusco-badio, margine angusto alata, hinc curvata, indè rectiuscula et parum angulata. *Testa* crustacea. *Albumen* carnosum, parcius. *Embryo* teres : cotyledones 2 ; radicula conica brevissima, supera.

Arbor (japonica) procera, sempervirens. Truncus rectissimus, crassitie pedalis. Lignum album, densè compactum : contextus fibrosi vasa tenuissima, punctis minutis orbiculatis simplici ordine crebrè notata. Ramuli patuli : Folia ferè omnino Araucariæ Cunninghamii 5-fariam ordinata, subulata, rigida, viridia, verticaliter compressa, 4-sulcata, incurva, vix pollicaria, apice calloso obtusiuscula, basi in angulum carinatum decurrentia, adultiora persistentia; novella præsertim ad ramulorum basin abbreviata, subimbricata. Amenta mascula aggregata; fœminea solitaria. Antherarum thecæ flavæ. Strobili subrotundi, vix Juglandis magnitudine.

1. *C. japonica.*

Cupressus japonica (1) *:* Linn. *Fil. suppl.* p. 421; *Thunb. Jap.* p. 265; Willd. *Sp. pl.* vol. IV, p. 513; Gœrtn. *Fruct.* vol. II, tab. 91; Lam. *Dict.* vol. II, p. 244, ill. tab. 787', fig. 2.
San *vulgò* Ssugi, Kœmpf. Amœn. 883.

---

(1) Dans une notice sur quelques Conifères du groupe des Cupressinées, que j'ai publiée en 1833, dans les Annales des sciences naturelles, j'avais considéré un arbre cultivé alors dans la plupart des jardins botaniques sous le faux nom de *Taxus nucifera*, et qui avait fleuri dans le jardin des plantes de Paris et dans celui de Fromont, comme une variété ou une espèce voisine du *Cupressus japonica* de Thunberg, dont un échantillon authentique existe dans l'herbier de M. Delessert. Mais, dans cet échantillon, la plupart des cônes n'avaient que des écailles presque entièrement dépourvues de graines ou d'ovules et l'analogie de forme des écailles entre la plante vivante et celle-ci m'avait fait admettre avec doute que ces écailles ne portaient que deux ovules dressés comme cela avait lieu d'une manière évidente dans la plante cultivée. Je les avais rapportés toutes deux d'après ce caractère au genre *Taxodium*. Il est évident, d'après les observations de M. Don, dont j'ai pu constater la parfaite exactitude sur des écailles plus jeunes de la plante de l'herbier de M. Delessert, que ces deux plantes sont non-seulement distinctes spéciquement, mais génériquement. Celle qu'on cultivait sous le nom de *Taxus nucifera* que j'avais désigné sous le nom de *Taxodium japonicum*, var. *heterophyllum*; ayant tous les caractères essentiels des *Taxodium*, au moins dans les fleurs femelles, conservera le nom de *Taxodium japonicum*. Le *Cupressus japonica* de Thunberg, au contraire, constitue le nouveau genre décrit ici par M. Don, genre qui, du reste, me paraît devoir se placer très près des Taxodium, auquel il ressemble par la forme de ses cônes, par la disposition des épis anthérifères et la structure des écailles qui les constituent, ainsi que par ses feuilles alternes, et du genre *Pachylepis*, qui a aussi les feuilles alternes et les ovules au nombre de cinq ou de dix sur chaque écaille. Ce genre, ainsi rapproché, est beaucoup moins isolé par ses caractères que M. Don ne paraît le penser. Ad. BRONGN.

Habitat in insulâ Nipponiæ, et in montibus circa Nagasaki urbem sponte vulgaris. Kœmpfer, Thunberg (v. s. spont. a Thunbergio ipso communicatum in herb. Linn. fil. nunc in Mus. Soc. Linn.).

Ce genre est d'un grand intérêt sous le point de vue botanique, tant à cause des particularités de structure de ses organes reproducteurs que par son aspect remarquable, qui est si semblable à celui de l'*Araucaria* ou *Eutassa Cunninghamii*, qu'une branche de l'un pourrait facilement être prise pour une branche de l'autre. Les feuilles sont toujours vertes, subulées, comprimées latéralement, et sous tous les autres rapports, elles ressemblent extrêmement à celles de cette plante. La structure des organes reproducteurs est aussi plus remarquable que dans aucune autre Cupressinée. Les épis mâles qui, dans les autres genres de cette tribu sont terminaux et solitaires, sont ici nombreux comme dans la tribu normale du Pinus, et groupés en forme d'épis à l'extrémité des branches. Ils sont courts, et les écailles anthérifères sont serrées, sessiles et étroitement imbriquées comme dans les *Araucaria excelsa* et *Cunninghamii.*

Les thèques (ou loges de l'anthère), au nombre de cinq, sont uniloculaires, très courtes, réunies entre elles en une seule série, cachées à la base des écailles et ouvertes intérieurement vers l'axe par une large ouverture arrondie. Les épis femelles sont solitaires et naissent sur le même arbre, le plus ordinairement sur la même branche, et dans ce cas sur de petits rameaux inférieurs : ils sont globuleux, hérissés et à-peu-près de la taille d'une noix. La particularité la plus remarquable du genre, cependant, est que la composition de l'inflorescence mâle semble se reproduire dans l'épi femelle ; le péricarpe paraissant consister en un verticille de feuilles soudées ensemble, et avec la bractée, qui est ici très développée. Les pointes des feuilles péricarpiennes, ainsi que la partie supérieure de la bractée, sont libres et couronnent le fruit mûr sous forme de dents subulées ou recourbées. Les ovules varient de quatre à cinq, et paraissent en relation avec les divisions du péricarpe par lesquelles ils sont cachés.

La structure plus complexe de ce genre paraît militer contre l'opinion que le docteur Schleiden s'est formée de la fleur femelle des Abietinées, dans son intéressant mémoire sur l'ovule végétal. Selon lui, les ovules, dans tous les cas, tirent leur origine de l'axe, dont le placenta est une partie modifiée, et il regarde l'écaille ou ce que j'ai décrit comme un péricarpe étalé dans les Abietinées, comme étant en réalité le placenta, et ce qui a été regardé jusqu'ici comme la bractée, comme la vraie feuille péricarpique. Il fonde cette opinion sur l'examen d'un épi monstrueux d'*Abies alba*, qui, dans sa moitié supérieure, porte des fleurs femelles, et, dans sa moitié inférieure, des fleurs mâles, et il renvoie à un ouvrage encore inédit pour des détails plus circonstanciés.

D'après la très courte notice donnée dans le mémoire cité ci-dessus et dans l'absence des preuves qui doivent être apportées par le docteur Schleiden à l'appui de sa théorie, il serait prématuré d'entrer dans une discussion approfondie de ce sujet dans cette occasion, mais quelles que soient les preuves relativement aux Abietinées, nous devons, je pense, admettre que l'organe remarquable du genre qui nous occupe est réellement un péricarpe.

Dans le *Pinus* (*Picea*) *bracteata*, par exemple, ces péricarpes supposés ne diffèrent pas des feuilles ordinaires, et, dans quelques autres espèces, la transition entre eux et les feuilles est imperceptible, les extérieures étant stériles dans la plupart des cas.

Ces placenta supposés présentent un caractère foliacé dans les *Abies* et *Larix*, et dans les *Picea*, où les feuilles sont pétiolées, les écailles sont constamment stipitées, et, dans tous les cas, elles suivent l'arrangement des organes foliacés ; ce qui, je pense, ne serait pas le cas aussi uniformément s'ils étaient des portions de l'axe et non des modifications des feuilles : c'est ce que montre parfaitement le genre suivant *Athrotaxis*, où l'épi femelle présente l'aspect d'une jeune branche.

Dans le *Cunninghamia* et l'*Araucaria*, nous n'avons qu'un seul organe présent qui provient évidemment d'une feuille, et qui remplit les fonctions du placenta supposé du Pinus portant plusieurs ovules dans le premier de ces genres, et un seul dans l'*Araucaria*, avec lequel il devient confluent.

L'existence d'une seule enveloppe florale dans ces deux genres peut être expliquée, soit en supposant que la bractée et la feuille péricarpique deviennent confluentes dans leur jeunesse, soit en admettant que ce que j'ai décrit comme la bractée et le péricarpe ne constitue dans tous les cas qu'un seul organe, l'écaille n'étant que la base élargie de la feuille péricarpique, opinion qui recevrait quelque appui du changement qui a lieu dans les feuilles des branches malades du Sapin. Pavon, dans son mémoire sur l'*Araucaria imbricata*, décrit et figure comme un stigmate bivalve les extrémités libres de la feuille péricarpique et l'aile de l'ovule, qui sont faciles à distinguer dans l'état jeune.

Le genre *Callitris* fournit peut-être la preuve la plus convaincante de l'origine de ces prétendus placentas, car, dans les différentes espèces de ce genre, nous trouvons qu'ils sont déterminés par le nombre des feuilles dans chaque verticille, qui varie de trois ou quatre. Toutes ces circonstances semblent confirmer l'exactitude de l'opinion émise par M. R. Brown (1), que ces écailles sont des péricarpes étalés, et il semble plus naturel de considérer les placentas comme n'en formant qu'une partie, que comme formant la totalité de ce que nous regardons comme le péricarpe.

La circonstance de bourgeons se développant sur des feuilles n'est pas une chose aussi rare que le docteur Schleiden le suppose; car, non-seulement le *Bryophyllum*, mais les *Kalanchoe*, *Rochea*, *Echeveria* et d'autres genres de Crassulacées, se propagent facilement par leurs feuilles, qui produisent des bourgeons même quand on a eu le soin de les couper au-dessus de leur point d'insertion de manière à éviter de détacher aucune portion de l'axe. Des segmens des feuilles de *Cardamine pratensis* et *amara* détachés de la nervure moyenne en automne, s'enracinent et donnent naissance à une jeune plante. Dans l'automne de 1836, me promenant dans les jardins du marquis de Ailesbury à Tottenham-Park, je fus très satisfait d'observer beaucoup de plantes d'une variété du Chou commun (*Brassica oleracea*) dont les feuilles étaient couvertes sur leur surface supérieure de bourgeons innombrables placés le long des nervures principales et secondaires. Le pétiole et le limbe de ces feuilles présentaient à tout autre égard l'apparence ordinaire ; mais la preuve la plus convaincante que les ovules tirent leur origine des feuilles carpellaires, est fournie par une singulière variété de la Giroflée commune (*Cheiranthus cheiri*) d'abord observée par M. Brown, dans laquelle les étamines sont converties en carpelles ouverts et confluens qui portent des ovules sur leurs bords. (1)

---

(1) Pour rendre justice à ce savant botaniste, je dois cependant rappeler qu'il fut le premier à suggérer la théorie même adoptée par le D^{r} Schleiden sur la nature de ces péricarpes supposés (Voy. Appendice au voy. du cap. King, vol. II, page 560).

Ces faits prouvent clairement l'exactitude de l'opinion qui fait naître les ovules des feuilles carpellaires, et je suis porté à penser que le cas de l'If (*Taxus*), quelque singulier qu'il soit, ne saurait faire exception à la loi générale. Je dois aussi rappeler l'inflorescence femelle des Cycas, qui est évidemment une fronde modifiée, quoique je sache bien que le mode d'évolution des frondes de ce genre puisse former une objection contre leur similitude avec les feuilles.

Le bois du *Cryptomeria* est compacte, et le tissu fibreux est composé de vaisseaux très fins, unis généralement par leurs extrémités tronquées, et présentant sur les côtés parallèles aux rayons médullaires un seul rang de petits points à contour extérieur circulaire, beaucoup plus petits et plus serrés que dans les Pins. Ces caractères s'accordent avec ceux des Cupressinées, et diffèrent entièrement de ceux du tissu fibreux de l'*Araucaria Cunninghamii*, dont les vaisseaux sont garnis de deux ou trois rangs de ponctuation à contour hexagone; particularité qu'on doit sans doute attribuer à la pression, et qui provient probablement de leur contact intime avant la croissance complète de la membrane du vaisseau.

---

(1) M. Brown, qui a étudié avec une grande attention les différens changemens et les déviations qui ont lieu dans les organes des plantes, a eu la bonté de me montrer une série de beaux dessins de monstruosités très instructives, dans quelques-unes desquelles une moitié de l'anthère porte des ovules sur ses bords, tandis que l'autre lobe a conservé son organisation ordinaire et contient du pollen, le filament n'ayant subi aucun changement, et prouvant évidemment qu'aucune portion de l'axe n'en fait partie (Voy. Trans. Linn., vol. XII, p. 90, et vol. XIII, p. 212, où ces dessins sont cités par M. Brown.)

Les échantillons d'après lesquels j'ai décrit cet arbre remarquable sont contenus dans la collection de la Société Linnéenne, et proviennent de l'herbier de Linné fils, auquels ils furent communiqués par Thunberg à son retour du Japon.

La position cachée des organes reproducteurs m'a suggéré le nom de ce genre, dérivé de κρυπτος, *occultus*, et μερις, *pars.*

ATHROTAXIS.

Character essentialis.

Amenta mascula solitaria, multiflora, capitata, laxa. *Squamæ antheriferæ* longè unguiculatæ, subfastigiatæ. *Antherarum thecæ* 2, distantes, divaricato-patentes. *Strobili squamæ* indefinitæ, lanceolatæ, acutæ, regione seminifera incrassata. *Semina* 2 v. 3, compressa, pendula! margine altero alato.

Character generalis.

Flores monoici.

Masc. *Amenta* terminalia, solitaria, sessilia, capitata, rachide brevissimâ subulatâ, squamis pluribus membranaceis involucrata. *Squamæ* antheriferæ longè unguiculatæ, subfastigiatæ, laxæ; *ungue* lineari-angustissimo, compresso *limbo* oblongo, membranaceo. *Antherarum thecæ* 2, ovato-oblongæ, obtusæ, uniloculares e baseos angulis squamarum limbi ortum ducentes, oppositè distantes, ferè omninò liberæ, divaricato patentes, ad periphæriam inferam rimâ bivalvi dehiscentes; *valvulis* convexis, eum ipsius squamæ substantia continuis.

Foem. *Amenta* subrotundo-ovata, multiflora, sessilia: squamis e pericarpio bracteâque conferruminatis? compositis, indefinitis, ovato-lanceolatis, acutis, planiusculis, coriaceis, imbricatis, regione placentiferâ protuberanti. *Ovula* 3 atropa, obcordata, complanata, spadicea, à basi propriâ pendula, hilo obliquo transversè oblongo depresso badio placentæ adnata, margine membranaceo-alata, apice foramine brevissimè tubuloso brunnescenti, ore aperto æquali prominulo instructa. *Integumento* simplici. *Strobili* subrotundato-ovati: squamis crassioribus, lignosis, stipitatis, stipite crasso subtetragono, regione seminiferâ valdè

incrassatâ, apice ovato acuto coriaceo incumbente. *Semina* 3 v. sæpiùs tertio abortiente 2, ferruginea, margine altero (exteriore) dilatato alato, altero rectiore vix alato. *Ala* e testæ epidermide tantùm constitutâ; testa tenuis, crustacea.

Arbusculæ (*Tasmanienses*) *sempervirentes facie Lycopodiorum, foliis imbricatis, amentis terminalibus solitariis sessilibus.*

Obs. Genus a Cupresso facile distinguitur amentis masculis laxis capitatis, squamis antheriferis longè unguiculatis subfastigiatis, antherarum thecis 2 divaricatis, strobili squamis planiusculis acutis, seminibus pendulis alatis.

1. *A. selaginoides*, foliis lanceolatis acuminatis laxe 5-fariam imbricatis, squamis antheriferis acutis.

Hab. in Tasmaniæ montibus propè Launceston *D. Gunn.*

Arbuscula, ut videtur, depressa, sempervirens trichotome vel rariùs dichotome ramosissima. *Truncus* et *rami* adultiores infernè basibus foliorum adnatis persistentibus subquadratis parùm elevatis undique muniti. *Lignum* album, compactum; contextûs fibrosi vasa tenuuissima, extremitatibus plerûmque truncatis applicata, punctorum singulo ordine in utroque latere tubi parietum notata; puncta hæcce sunt parva, orbiculata. *Ramuli* breves, conferti, densissimè foliosi. *Folia* undique conferta, laxè 5-fariam imbricata, spirali modo disposita, lanceolata, acuminato-mucronata, incurvata, coriacea, rigida, vix semi-pollicaria, suprà plana subtùs (extùs) convexa, obsoletè carinata, lævissima, nitida, viridia, margine pallidiori calloso integerrimo, basi dilatata decurrenti adnata. *Flores* in ramulorum apice terminales, capitati, monoici. *Amenta mascula* solitaria, sessilia, multiflora, laxa, foliis immutatis, squamisve (foliis mutatis) oblongis, obtusis, concavis, tenuissimè serrulatis, fulvis conniventibus, margine scariosis involucrata, axi brevissimo, subulato, squamarum stipitum basibus persistentibus scabro. *Squamæ antheriferæ* longe unguiculatæ, subfastigiatæ: ungue lineari-angustissimo compresso: limbo ovato lanceolato, mucronulato, membranaceo, concavo, fulvo, margine scarioso. *Antherarum* thecæ 2, e baseos angulis squamarum limbi ortum ducentes, ovato-oblongæ, obtusæ oppositè distantes, divaricato-patentes, ad peripheriam inferam rimâ bivalvâ dehiscentibus: valvulis cum squamæ ipsius substantia continuis. *Amenta fœminea* solitaria, sessilia, multiflora, subrotundo-conica; squamis e pericarpio bracteâque conferruminatis? compositis, indefinite numerosis, ovato-lanceolatis, acutis planiusculis, coriaceis, imbricatis, regione placentifera protuberanti. *Ovula* 3 atropa, obçordata, complanata, spadicea, margine membranaceo-alata, apice foramine brevissimè tubuloso-brunnescente, ore aperto æquali prominulo instructa: integumento simplici. *Strobili* subrotundi, Juglandis minoris magnitudine: squamis crassioribus, lignosis, haud peltatis, stipitatis, stipite crasso subtetragono, regione seminiferâ valdè incrassatâ, apice ovato acuto, coriaceo, incumbente. *Semina* 3 v. sæpiùs tertio abortiente 2, ferruginea, margine altero (exteriore) dilatato alato, altero rectiore vix alato, alâ e testæ epidermide tantùm constituta, testa tenuis, crustacea.

2. *A. cupsessoides*, foliis ovatis obtusis adpressè 4-fariam imbricatis, squamis antheriferis ellipticis obtusis.

Hab. in Tasmania propè Launceston *D. Gunn.*

Arbuscula erecta, ramosissima, sempervirens. Lignum ut in præcedente, nisi quod vasa quandoque duplici ordine punctorum notata. *Rami* conferti, cylindracei, facie *Cupressi torulosæ*, sed triplò crassiores. *Folia* creberrima parva adpresse 4-fariam imbricata, ovata, obtusa, coriacea, lævissima, nitida, viridia 1-2 lineas longa hinc obsoletè carinata, indè concava, basi lata adhærentia; margine perangusto scarioso. *Amenta mascula* in ramulorum apice solitaria sessilia, laxè capitata; basi squamis (foliis mutatis) pluribus oblongis, obtusissimis, indè concavis, margine scarioso-membranaceis involucrata. *Squamæ antheriferæ* pauciores et majores, ellipticæ, obtusæ, indè concavæ, rufescentes, margine membranaceæ; ungue anguste lineari, compresso. *Antherarum thecæ* 2, ovatæ, obtusæ, ad periphæriam inferam rimâ bivalvi dehiscentes. *Amenta fœminea* subrotundo-ovata, omninò ut in præcedente, sed squamæ pauciores paullò latiores. *Strobili* duplò minores, subrotundi, squamis cuneato-lanceolatis lignosis, stipitatis, regione placentiferâ maximè protuberanti, quasi subpeltatâ; trigonâ, superficie inæquali: stipite compresso-tetragono: apice triangulari-ovato, acuto, incumbenti.

Le port de ce singulier genre de Cupressinées (1) rappelle à

---

(1) Il est difficile de concevoir quels sont les motifs qui ont pu déterminer M. Don à placer ce nouveau genre de Conifères dans la tribu des Cupressinées, dont il diffère par la structure des fleurs mâles et des fleurs femelles, tandis que ces organes ont la plus grande analogie avec ceux des Abiétinées. Ainsi les anthères à deux lobes seulement, surmontées par un appendice squamiforme, sont celles de la plupart des Abiétinées et diffèrent beaucoup de celles des Cupressinées. D'un autre côté, les ovules pendans à micropile dirigé vers le point d'attache de l'écaille qui les supporte ont été généralement considérés comme fournissant le caractère essentiel des Abiétinées. Ce nouveau genre, malgré les caractères particuliers qui le distinguent, se rapproche surtout du *Cunninghamia*, qui, comme lui, a les chatons mâles et femelles terminaux, les ovules au nombre de trois sur chaque écaille, les feuilles sessiles et décurrentes, et les bourgeons non écailleux.

Quant aux rapports que M. Don croit apercevoir entre ces Conifères et les *Lepidodendron*, ils me paraissent encore plus éloignés. Les *Lepidodendron* sont réellement dichotomes, les *Athrotaxis*, d'après la figure même qu'en donne le fondateur de ce genre, ne le sont nullement, leurs rameaux étant très irrégulièrement alternes, les feuilles larges et courtes de ces Conifères ne rappellent celles de presque aucun *Lepidodendron* et ne peuvent être comparées aux cica-

l'esprit les *Lepidodendron*, qui n'existent plus qu'à l'état fossile. L'axe est couvert par les bases persistantes des feuilles, ressemblant aux marques rhomboïdales de la tige de ce genre fossile, et les ramifications présentent fréquemment une apparence dichotome qui dépend de l'absence de développement d'une des branches latérales, leur arrangement normal étant un axe primaire avec deux branches latérales opposées.

Les bases des feuilles des Lycopodiacées étant complètement continues avec l'axe, ne sauraient produire les marques ci-dessus mentionnées, et je suis par conséquent porté à considérer les *Lepidodendron* comme plus rapprochés des Conifères que de cette famille, et le genre décrit ci-dessus paraît nous offrir un chaînon évident pour établir leur connexion. Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner la structure interne des *Lepidodendron*, mais c'est un sujet bien digne d'investigation, de s'assurer si les vaisseaux qui composent le tissu ligneux présentent cette uniformité et ces ponctuations qui existent dans toutes les Conifères.

L'épi femelle de l'*Athrotaxis*, différent en cela de celui de la plupart des Cupressinées, forme un cône régulier comme dans les *Pinus*, et les écailles sont très épaisses, ligneuses et persistantes, comme dans le groupe normal de ce genre. J'ai admis qu'ils sont composés d'une bractée et d'une feuille carpellaire, qui sont ici complètement soudées, et je pense que de leur comparaison avec les vraies feuilles, il ne peut rester aucun doute sur leur origine. Le sommet de ce qu'on considère comme la bractée soudée est libre, et, dans le cône mûr, il dépasse la partie supérieure de la région placentaire, qui est située sur la surface interne près de son sommet, et qui à cette époque s'est beaucoup accrue. L'accroissement rapide de la région placentaire empêche les ovules, qui sont toujours situés à son côté

catrices d'insertion des feuilles de ces derniers. Enfin, la structure interne, maintenant bien connue, du *Lepidodendron Harcourtii* éloigne toute comparaison entre ces plantes.

Mais le nouveau genre établi par M. Don n'en est pas moins intéressant pour la botanique fossile, car il paraît présenter une analogie très frappante avec les Conifères fossiles du lias et de l'oolithe, Conifères encore peu connues, mais qui ont été cependant trouvées en Angleterre et en France dans plusieurs localités, et qu'il serait bien important de pouvoir comparer avec des échantillons de ce nouveau genre de la terre de Diémen.

(Ad. Brong.)

inférieur, de prendre une position dressée : ils sont donc obligés de prendre une direction vers la base. Les ovules sont par conséquent atropes, et la position du micropyle à l'extrémité inférieure de la graine, dépend de ce que les ovules sont obligés de prendre une direction pendante par l'extension du placenta. Le hile, ou point d'attache, paraît être placé un peu obliquement sur la base intérieure de la graine, par l'extension au-delà de celle-ci du rebord en forme d'aile qui, dans ce cas, est formé seulement par la cuticule, et non par la substance entière du testa. Le testa consiste, dans les Conifères, en un seul tégument, la secondine de Mirbel, comme M. Brown l'a démontré depuis plusieurs années ; et ce que j'ai décrit comme un second tégument dans le *Pinus bracteola* et d'autres espèces du groupe des *Peuce*, n'est que la cuticule du nucleus, qui dans toutes ces espèces est très apparente et ailée comme le testa proprement dit, qui, par son sommet ouvert, offre de l'analogie avec le testa ou cupule du *Taxus*.

Les cotylédons, dans la plupart des Conifères, sont verticillés, et, par suite, nous observons constamment une tendance dans les feuilles et les autres organes qui en dérivent, à prendre la même disposition ; mais, par l'allongement et l'inégal développement de l'axe, la disposition verticillée est abandonnée, et l'arrangement spiral se montre plus fréquemment. Une multitude de spires placées ainsi en contact intime, comme cela arrive dans les branches d'*Araucaria* et dans les cônes des Pins, donneraient une apparence indéfinie à ces séries ; mais, dans aucun cas, le nombre des feuilles dans un tel verticille ne dépasse dix.

Dans les *Cupressus*, les cotylédons sont au nombre de deux et opposés, et nous trouvons constamment les feuilles opposées et décussées, formant ainsi quatre rangées. Dans le *Callitris*, les feuilles sont arrangées par quatre, comme dans les *C. quadrivalvis* et *octovalvis*, et les feuilles péricarpiennes consistent en un seul verticille dans la première espèce, et en deux verticilles dans la dernière espèce ; ou bien elles sont disposées par trois, comme dans le *C. Ventenatii*, et les péricarpes consistent alors en deux verticilles ou en six écailles. — Dans les *Pinus* et autres genres, l'arrangement verticillaire est complètement rétabli aux nœuds ou points où l'allongement des entre-nœuds cesse, comme on le voit par les bourgeons et par les branches, quoique les feuilles de l'aisselle desquelles ils naissent soient souvent elles-mêmes réduites à l'état d'écailles, et nous pouvons aussi remarquer que les branches avortées de la tribu des *Strobus* présentent une série de verticilles de feuilles comme la jeune plante avec ses cotylédons.

Je regrette que dans la seule graine mûre d'*Athrotaxis* que j'aie eu occasion d'examiner, l'embryon ait été détruit par des insectes ; mais de la disposition des feuilles de l'*A. cupressoides* par paires, je conclus que les cotylédons sont au nombre de deux, et que la cinquième feuille de la spire dans l'*A. selaginoides* est la première d'une troisième paire de feuilles.

Comme dans beaucoup de genres de Conifères les péricarpes ne diffèrent que peu, soit dans leur forme, soit dans leur arrangement, des feuilles ordinaires de la plante, nous pouvons nous attendre à trouver une simplicité analogue dans la structure des organes mâles. Je considère les écailles, comme on les appelle ordinairement de l'épi mâle, comme les anthères, quoiqu'elles présentent habituellement un aspect foliacé, et les thèques comme des parties d'une anthère simple, une portion seulement du tissu cellulaire sous-cutané s'étant apparemment transformée en pollen. Dans la plus grande partie des genres de cette famille, tels, par exemple, que les Cupressinées et les Taxinées, où les thèques sont disposées en une seule série et situées à la base externe de l'écaille, il semblerait qu'une portion de la surface inférieure de la feuille transformée s'est changée en pollen, et c'est aussi le cas dans le *Cunninghamia.* D'un autre côté, dans le *Dammara* et l'*Araucaria*, où les thèques sont nombreuses et disposées en une double série, on peut supposer qu'une portion des deux surfaces de la feuille s'est convertie en pollen. — En examinant les écailles ou anthères dans leur état jeune, on trouve que les masses de pollen présentent l'apparence de petites élévations occupant la partie la plus inférieure de l'écaille. A cette époque, les parties soulevées de la cuticule ne présentent ni sutures, ni lignes déterminées de déhiscence, quoiqu'elles s'ouvrent régulièrement lorsqu'elles sont parvenues à leur maturité.

Dans les *Athrotaxis*, le bord inférieur de chaque côté de la feuille modifiée prend les caractères de la cellule d'une anthère ordinaire, et il est évident ici que les deux surfaces sont employées à former ces cellules, car leurs parois sont continues avec la substance de l'écaille; mais dans le reste des Cupressinées, il semblerait que la surface supérieure de la feuille modifiée ou anthère reste seule sans altération, et qu'une portion seulement de la surface inférieure devient pollinifère, le pollen occupant deux, trois ou cinq points séparés, indiqués par les parties soulevées et modifiées de la cuticule qui les recouvre.

Ces thèques pollinifères sont analogues aux subdivisions des anthères des Rhizophorées, des Laurinées, etc., et sont dans tous les cas uniloculaires, et, autant que j'ai pu l'observer, dépourvues de toute espèce de cloison. Leur ligne de déhiscence est variée, étant quelquefois dans le sens de l'axe, et d'autres fois transversale. Je dois excepter les *Athrotaxis* et les *Pinus*, dont les écailles ne diffèrent que peu de l'état ordinaire des anthères des autres plantes. Mon opinion que les écailles sont simples et ne proviennent pas de la confluence de plusieurs anthères, est fondée sur leur ressemblance avec les bractées, et sur leur passage par cet intermédiaire aux feuilles ordinaires, sur leur nervation, qui est absolument celle d'une feuille simple et qui ne montre aucune trace de composition, et enfin sur ce fait, que dans les *Pinus* et *Athrotaxis* elles prennent les caractères d'une anthère ordinaire. Il est digne de remarque que dans l'*Athrotaxis selaginoides*, où les feuilles sont acuminées, le sommet des anthères est également pointu, et dans l'*A. cupressoides*, dont les feuilles sont obtuses, l'anthère est également arrondie.

Le bois de l'*Athrotaxis* ne présente rien d'extraordinaire dans sa structure, mais il ressemble à celui du *Cryptomeria*, excepté que les ponctuations des vaisseaux sont moins nombreuses.

J'ai observé les deux espèces de ce genre dans le riche herbier de M. Lindley, qui les avait reçus de M. Gunn, zélé botaniste établi à Launceston dans la terre de Diémen.

NOTE *sur les poils collecteurs des Campanules et sur le mode de fécondation de ces plantes,*

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

On sait depuis long-temps que la surface externe de la partie supérieure du style et des branches stigmatiques des Campanules est couverte de longs poils très apparens dans le bouton, avant l'émission du pollen, et dont la disposition régulière par lignes longitudinales en rapport avec le nombre et la position des anthères a frappé les observateurs.

Ces poils et leurs rapports avec le pollen, d'abord observés par Conrad Sprengel dans plusieurs espèces de Campanules, puis par Cassini, avec plus de soin, dans le *Campanula rotundifolia*, ont été retrouvés dans toutes les plantes de la famille des Campanulacées, à l'exception du petit genre *Petromarula*, par M. Alph. De Candolle. Au moment de la déhiscence des anthères, avant l'épanouissement de la corolle et lorsque les branches du style sont encore appliquées l'une contre l'autre en forme de cylindre, ces poils se couvrent d'une masse considérable de pollen, qu'ils balaient, pour ainsi dire, dans les loges de l'anthère; et, par cette raison, on les a nommés, comme leurs analogues dans la famille des Composées, des poils collecteurs.

Lorsqu'à l'époque de l'épanouissement de la corolle, les branches du style ou les stigmates s'écartent et se recourbent, les anthères qui les entouraient s'éloignent et se flétrissent, après avoir perdu tout leur pollen; mais, en même temps, ce pollen déposé à l'extérieur du style s'en détache et les poils qui recouvraient cette surface ont disparu.

Aussi Cassini dit-il que ces poils sont caduques et qu'ils disparaissent en même temps que le pollen qu'ils retenaient. Il n'en reste, dit-il, d'autres vestiges sur le style que de petites aspérités.

M. Alph. De Candolle est encore plus explicite. Il s'exprime ainsi : « les branches du style commencent à diverger. En même temps le pollen disparaît, les poils collecteurs tombent et le style devient tout-à-fait glabre. »

L'examen microscopique de ces poils collecteurs m'a prouvé cependant qu'ils ne tombaient pas, mais qu'ils présentaient un phénomène dont on n'a pas encore que je sache d'exemple dans le règne végétal. Ils sont rétractiles comme les poils de certaines annelides ou les tentacules des limaçons.

Lorsqu'on les examine au moyen d'une coupe longitudinale mince pratiquée sur un style jeune avant l'émission du pollen, on voit que ces poils cylindriques, un peu atténués à leur extrémité libre, sont formés par un prolongement extérieur de la cuticule épidermique, et qu'ils sont parfaitement simples, sans aucune articulation ni cloisonnement même à leur base (Pl. 4 A, fig. 1 *d*).

Immédiatement sous la base de chacun de ces poils, il existe dans le tissu cellulaire sous-jacent, *a*, une cavité, *e*, égale à-peu-près en profondeur à la moitié ou au tiers de la longueur du poil, continue avec sa cavité et qui paraît remplie par le même fluide. Cette cavité, du reste, ne se prolonge pas au-delà de la couche la plus superficielle du style ou du stigmate et n'a aucun rapport avec les tissus placés plus profondément dont je parlerai plus tard.

Cette disposition persiste jusqu'au moment de l'épanouissement de la fleur, les poils étant alors couverts de grains de pollen appliqués sur leur surface et retenus dans leurs interstices.

Mais, à cette époque, les poils rentrent dans la cavité pratiquée à leur base dans le tissu cellulaire; la moitié terminale s'invaginant dans la moitié située vers la base, à mesure que celle-ci rentre dans cette cavité, comme le représentent les fig. 2 et 3, Pl. 4 A. Le sommet seul du poil fait une légère saillie au-dessus de la surface externe du style et produit les petites aspérités remarquées par Cassini. Quelquefois le poil, en rentrant ainsi en lui-même, entraîne quelques grains de pollen qui paraissent pénétrer dans le tissu du style, mais qui sont toujours en rapport avec la surface externe du poil. On peut avec quelque soin faire ressortir au moyen d'une aiguille, ces poils, ainsi rentrés dans le tissu du style, et dans ce cas, les grains de pollen qui paraissaient avoir pénétré dans leur intérieur sont immédiatement expulsés. Ces grains de pollen ne subissent aucune modification pendant leur application sur les poils collecteurs, ni lorsqu'ils sont entraînés par eux dans leur mouvement de rétraction.

Ainsi, il ne s'établit aucune communication entre eux et l'intérieur du style.

Quant à la cause immédiate de ce mouvement de rétraction des poils, sans prétendre en donner une explication certaine, je crois qu'on peut l'attribuer à la résorption du liquide contenu tant dans le poil que dans la cavité qui se trouve à sa base, résorption qui doit tendre à ramener le poil dans cette cavité ; on ne voit, du moins, aucune autre partie qui, par son action, puisse produire ce phénomène.

L'examen de la structure de cette zone externe du style et des branches stigmatiques tend déjà à prouver le peu de fondemens de l'opinion des physiologistes qui pensent que la fécondation peut s'opérer par l'action du pollen sur cette partie : opinion émise avec doute par Cassini et par M. Alph. Decandolle, admise au contraire de la manière la plus positive par M. Treviranus, qui, dans sa Physiologie (tome II, p. 343), considère la surface stigmatique interne comme formée de papilles analogues à celles qui terminent quelquefois les pétales, tandis que, selon lui, les poils qui couvrent la surface externe du style et des stigmates remplissent les fonctions de véritables stigmates. M. Link (Philos. bot. Ed. alt. t. II. p. 222) admet aussi que la fécondation s'opère par ces poils, dont le sommet se détruit et dont la base présente alors, dit-il, une large ouverture qui se prolonge dans le style.

On voit donc que, à cet égard, les botanistes les plus distingués ont une opinion ou douteuse ou contraire aux analogies les plus vraisemblables. Cependant, en disséquant les vrais stigmates des Campanules, c'est-à-dire la face interne des branches stigmatiques, après leur divergence, on voit que les grains de pollen qui se trouvent dispersés sur cette surface, y adhèrent comme sur tous les vrais stigmates, d'abord, par suite de la présence de l'humeur qui les lubréfie, et ensuite par le développement et la pénétration des tubes polliniques qui s'étendent bientôt jusque dans un faisceau de tissu utriculaire allongé et mou, qui occupe le centre du style.

Ce faisceau de tissu conducteur, de forme hexagonale dans les vraies Campanules dont le stigmate est à trois branches, est parfaitement distinct du tissu environnant, beaucoup plus dense et coloré ; il s'en sépare facilement et est entièrement composé d'utricules cylindriques ou un peu fusiformes très allongées, incolores, complètement libres latéralement, articulées les unes au bout des autres, contenant de très petits globules réguliers de fécule (bleuissant par l'iode). Les tubes polliniques qui pénètrent entre les utricules de ce tissu s'en distinguent facilement par leur plus grande ténuité, l'absence d'articulations et les granules très fins et peu distincts qu'ils renferment.

Ces observations suffisent, je crois, pour lever tous les doutes sur les fonctions réellement stigmatiques des parties qui correspondent dans les Campanules par leur position et leur aspect aux stigmates des autres plantes, et prouver que les poils collecteurs ne jouent qu'un rôle secondaire dans cette fonction. (1)

EXPLICATION DE LA PLANCHE 4 A.

Fig. 1. Coupe longitudinale d'une portion du tissu extérieur du style du *Campanula urticifolia.* — *a.* Couche la plus externe du tissu cellulaire, plus dense et plus opaque que les autres parties ; *b.* couche plus profonde, plus lâche et plus transparente ; *c.* faisceau vasculaire accompagné de cellules allongées ; le tissu conducteur forme un faisceau unique occupant le centre du style et qui commence un peu au-delà vers l'intérieur du tissu cellulaire figuré ici ; *dd*, deux poils collecteurs tels qu'ils se présentent avant la déhiscence des anthères ; *ee.* cavités pratiquées dans la couche la plus externe du tissu cellulaire du style et correspondant à la base de chaque poil.

Fig. 2. Poil collecteur commençant à rentrer en lui-même ; il est couvert de quelques grains de pollen.

Fig. 3. Poil entièrement rentré dans la cavité qui est à sa base ; la partie saillante est réduite à peine au tiers.

Fig. 4. Poil entièrement rentré et ayant entraîné dans son invagination quelques grains de pollen qui sont contenus dans l'espace compris entre la partie du poil servant de fourreau et celle qui y est rentrée.

Fig. 5. Poil qu'on a allongé et fait ressortir artificiellement et qui s'est brisé au point qui correspondait au repli de la membrane.

---

(1) En recherchant dans le dernier volume de la Physiologie de Meyen publiée cette année, ce qu'il pouvait avoir dit sur ce sujet, je trouve (tome III, p. 248) qu'après avoir indiqué l'existence sur le style et le stigmate des Campanules et des Composées, des poils collecteurs, il ajoute : « Mais l'opinion de Cassini que ces poils peuvent remplacer peu-être le stigmate doit « être rejetée, puisque, dans le *Campanula medium*, j'ai observé le prolongement des tubes « polliniques dans toute l'étendue du canal du style. »

Il ne dit rien, du reste, de la singulière rétraction des poils collecteurs. M. Link, dans le troisième cahier de ses *Icones anatomicæ*, pl. XXI, a bien figuré ces poils ; mais il a considéré comme une rupture la rétraction de ces organes.

OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES *sur la dissémination et la germination des Ectocarpes, et sur le* Conferva scutulata Engl. bot.,

Par MM. CROUAN, pharmaciens à Brest.

Nos observations ont eu lieu sur l'*Ectocarpus cruciatus*, couvert de conceptacles. Quatre jours après sa récolte, il y eut dissémination des sporules, qui y étaient contenus : ils se présentèrent à l'œil nu, sous la forme d'un nuage celluleux d'une couleur jaunâtre. Nous n'attendîmes pas que ce nuage gagnât totalement le niveau de l'eau, et se disposât en petites plaques à sa surface. Nous prîmes de suite, au moyen du bec d'une plume, une partie de cette pulviscule en suspension dans le liquide, et nous l'examinâmes au microscope. Nous vîmes alors distinctement tous ces sporules dans un mouvement perpétuel. Ils nageaient dans tous les sens avec une grande vélocité ; mais ils décrivaient généralement un cercle assez étendu, qui diminuait à mesure que le moment de se réunir en plaques approchait, à tel point qu'à mesure qu'ils avançaient vers une plaque déjà formée pour l'augmenter, on remarquait que le mouvement circulaire qu'ils exécutaient était très resserré, et les sporules cherchaient à prendre une position perpendiculaire, ce qu'ils finissaient par exécuter, en sorte qu'alors ils paraissaient sphériques, et le mouvement cessait totalement.

Il était intéressant de nous assurer de quelle manière se faisait la dissémination de ces corps reproducteurs, ainsi que leur développement, d'autant plus que M. J. C. Agardh lui-même fait observer dans son mémoire sur la propagation des Algues (voyez *Annales des Sciences naturelles*, 2ᵉ série, tome VI, p. 198), qu'il n'avait pas réussi à voir l'échappement des sporules, ni à observer leur germination. Voici les faits que nous avons observés sur les conceptacles de l'*Ectocarpus cruciatus* et de l'*E. siliculosus* var. *cœspitosus* Ag. Nous vîmes tous les sporules contenus dans les conceptacles en sortir par le sommet les uns après les autres : ils nous offrirent une forme elliptique, ayant le tiers de leur longueur d'une très grande diaphanéité, et le reste jaunâtre. Ils commencèrent à vaguer dans tous les sens pendant quelques instans; ensuite le mouvement cessa, et, huit jours après, ils étaient développés. Rien de plus curieux pour l'observateur que ce moment de leur sortie du conceptacle, qui n'est qu'un appendice de la fronde ou un article transformé, devenu béant à son sommet. (*Voy*. fig. 2, 3, pl. 5.)

Nous avons aussi mis en expérience le même *Ectocarpus cruciatus* fixé sur un morceau de bois et pourvu seulement de quelques rares fructifications. Après dix jours d'observations, nous aperçûmes, au niveau de l'eau, dans laquelle végétait la plante, et, sur sa surface, la pulviscule jaunâtre dont nous avons parlé plus haut. Nous remarquâmes en même temps que beaucoup d'articles de notre plante s'étaient vidés et que les sporules en étaient sortis. Huit jours plus tard, nous examinâmes au microscope ces sporules, et nous vîmes avec plaisir que, de même que ceux renfermés dans le conceptacle, ils s'étaient développés par extension de tissu, sans aucune rupture. (*Voy*. fig. 4.)

Un autre échantillon, récolté le 24 février 1836, nous présenta un phénomène bien curieux. Les filamens, vus au microscope, offraient une grande quantité de bourrelets, qui s'étaient formés par la tuméfaction de la fronde. Leur couleur était un peu différente de celles-ci; ils paraissaient grisâtres et remplis de petites cellules elliptiques. Quelques-uns de ces bourrelets étaient dilatés et donnaient naissance à un prolongement contracté de distance en distance. Les cellules elliptiques qui y étaient contenus étaient dans un mouvement perpétuel et offraient l'aspect d'une fourmilière que l'on a remuée. Ces bourrelets finissent par se crever, et laissent échapper des myriades d'animalcules qui paraissent vivre aux dépens de l'Ectocarpe, et qu'il ne faut pas confondre avec les sporules reproducteurs mentionnés plus haut. (*Voy*. fig. 5, Pl. 5.)

M. Duby, dans son deuxième Mémoire sur les Céramiées, fait remarquer que Agardh, dans son Species, ne mentionne aucunement son genre *Elachistea*, et qu'il dit seulement, en parlant du *Conferva scutulata* Engl. Bot., qu'on ne doit point, comme il l'avait fait dans son *Systema*, le rapporter aux *Spha-*

celaria, avec lesquels cette plante n'a aucun rapport. Cette remarque de M. Duby, et nos observations suivies sur les *Ectocarpus*, nous ont portés naturellement a examiner avec attention cette production confervoïde que l'on aperçoit à certaines époques de l'année sur l'*Himanthalia lorea.* Nous pensons qu'elle ne doit son existence qu'au développement plus considérable, sur ce point, du tissu cellulaire interne qui vient former de distance en distance, sur la fronde de cette Laminariée, des nodosités recouvertes par de petits filamens très fins rayonnant du centre à la circonférence, lesquels ne sont que le prolongement des filamens incolores qui, à l'intérieur, composent le tissu. Coupez horizontalement une de ces nodosités, et vous remarquerez que cette prétendue plante est formée par un tissu cellulaire tout-à-fait identique avec celui de la thalassiophyte qui lui a donné naissance. A mesure que la végétation se développe, les cellules inférieures incolores s'allongent, deviennent très grosses, et forment des filamens rameux tellement serrés entre eux, qu'ils se superposent comme le tissu cellulaire interne de l'*Himanthalia.* Ces filamens sont dichotomes, tantôt courts et recourbés au sommet, tantôt droits s'allongeant beaucoup, et offrant des articles presque égaux en diamètre. Ceux qui sont fructifères, courts comme les premiers, sont terminés par des conceptacles cylindriques en forme de massue. (Pl. 5, fig. 6.)

En examinant ces conceptacles à la lentille de demi-ligne, nous en vîmes une grande partie donner issue par leur sommet à la matière pulvisculaire dont ils étaient gorgés ; elle sortait sous forme rubanée, et s'agglomérait en une petite masse qui presque aussitôt se séparait en une infinité de sporules ou gongyles jouissant d'une grande locomobilité. Ils étaient ovoïdes, et vaguaient dans tous les sens comme ceux des Ectocarpes.

Nous ne voyons donc dans cette production qu'une des deux fructifications de la même plante, analogue à celle des *Laminaria*, des *Desmarestia*, etc. Trouvant les plus grands rapports entre ces filamens et ceux des Ectocarpes, surtout des petites espèces parasites, nous croyons, contre l'opinion de M. Agardh fils, que les Ectocarpées doivent prendre rang après les *Desmarestia*, qui ont une manière semblable de se reproduire, et faire partie des Fucoïdées. Nous retirons aussi du genre *Conferva* toutes les espèces qui, à l'état vivant, sont d'un jaune brunâtre, comme les *Conferva flaccida*, *ferruginea*, etc., lesquelles sont de vrais *Ectocarpus* à filamens simples.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 5.

1. Rameau de l'*Ectocarpus cruciatus*, grossi à une forte loupe.
2. Rameau grossi à la lentille de demi-ligne, offrant les articles et le conceptacle disséminant les sporules.
3. Sporules réunis en plaques.
4. Sporules développés.
5. Fronde tuméfiée par un essaim d'animalcules.
6. Coupe horizontale de la nodosité confervoïde de l'*Himanthalia lorea* (*Conferva scutulata* Engl. bot.)

SUR *la structure des poils qui couvrent le péricarpe de certaines Composées*,

Par M. J. DECAISNE.

La description de diverses cellules réticulées, jointe à la formation des fibres qu'elles présentent dans leur intérieur, publiées par M. Schleiden, m'ont rappelé des observations sur les poils de certaines Composées, que j'avais faites durant l'année 1837, en m'occupant d'analyse de plantes de cette famille. J'avais conservé ces observations sans les publier, desirant y joindre l'examen des différens organes qui concourent à la production du mucilage dans les végétaux; car on sait que cette production mucilagineuse se rencontre en grande abondance dans les utricules dont il est ici question. Mais en comparant la description et les dessins que j'avais faits à cette époque avec ceux généralement si exacts du savant que je viens de citer, je crus avoir commis quelque erreur, car je retrouvais dans les organes appartenant aux mêmes espèces une structure sensiblement différente de celle signalée par M. Schleiden. Cependant, en reprenant mes observations, avec le desir de les vérifier, et, en les étendant à des plantes de la même famille, je vis que la disposition que je croyais avoir reconnue dans les poils des fruits du *Ruckeria*, que j'avais examiné d'abord, quoique différente à plusieurs égards de celle décrite par M. Schleiden, s'accordait cependant parfaitement avec l'organisation de ces mêmes organes dans plusieurs autres genres voisins. Comme il n'existe pas encore de figures des poils qui font le sujet de cette Note, j'ai pensé que la publication de mes observations, jointe à quelques dessins, ne serait pas tout-à-fait dépourvue d'intérêt, aujourd'hui que les recherches organographiques en prennent de si grands à tous les yeux.

Un des caractères du genre *Ruckeria*, c'est d'avoir le péricarpe couvert de papilles. Si on les examine avec attention, et sans les humecter, on voit qu'elles sont en forme de massues, d'apparence nacrées, et offrant une ligne longitudinale qui les divise en deux portions égales. La base de ces papilles se dilate ou se courbe, suivant les différentes espèces, pour s'appuyer sur une des cellules de l'épiderme, qui ne présentent rien de particulier dans leur organisation. En plaçant quelques-unes de ces papilles ou poils sur une goutte d'eau, on ne tarde pas à les voir s'écarter au sommet en deux lèvres, et émettre, par cette partie, deux boyaux d'une substance mucilagineuse, qui semblent sortir d'une filière en se déroulant en spirale, se contournant sur eux-mêmes à plusieurs reprises, et excèdent enfin de beaucoup la longueur du poil dans lequel ils paraissaient foulés.

Ces boyaux, comme l'a très bien fait remarquer M. Schleiden, semblent formés par un nombre très considérable de filamens réunis et superposés à la manière d'un écheveau de fil dont les brins seraient adhérens au moyen d'une substance gommeuse. Au moment où les poils viennent à s'humecter, on distingue à travers leurs parois, et dans chacune des deux moitiés latérales, deux corps plus opaques, atténués aux deux bouts, offrant des stries disposées par séries assez régulières, mais qui cependant changent de direction à certaines distances.

Si le poil, au lieu d'adhérer à une partie du péricarpe, comme dans l'exemple précédent, est rompu par la base, l'émission du boyau se fait par cette extrémité : on les voit tous deux alors descendre lentement, marcher parallèlement pendant un certain temps en se déroulant, puis se courber et se tortiller l'un autour de l'autre en décrivant des dessins irréguliers; quelquefois, lorsque le poil n'est pas rompu, la sortie du boyau se fait par le côté et presque constamment vers le milieu; la substance presse alors un des points de la paroi, la déchire, et en sort coudée et repliée sur elle-même. Dans ce cas, l'émission d'un des boyaux est souvent indépendante de l'autre.

Les mêmes phénomènes peuvent se remarquer non-seulement sur les *Ruckeria,* mais encore dans quelques *Trichocline*, l'*Euriops lateriflorus* et le *Mesogramma.* Je ferai remarquer au sujet de cette dernière plante que la ligne moyenne de chacune des divisions de la corolle, considérée comme une nervure par M. De Candolle, est déterminée par une série d'utricules renfermant une substance résineuse rousse, que l'on retrouve également dans les folioles de l'involucre.

Dans le *Doria cluytiæfolia*, le péricarpe est couvert de poils extrêmement fins, subulés et d'un blanc argenté. Observés au microscope, ils ressemblent assez exactement à un fil de soie pris sur le cocon. Ce sont deux sortes de tubes accolés l'un à l'autre et recourbés sur eux-mêmes par la dessiccation. Au moment où on vient à les mouiller, ils projettent au dehors, comme dans le cas précédent, deux boyaux très fins qui offrent des caractères semblables à ceux que je viens de signaler. Comme ces poils ont une longueur considérable, il n'est pas difficile de les couper par tronçons et de voir alors la substance interne s'échapper par les extrémités et en sens opposé par les deux bouts. Ces poils sont formés par deux valves naviculaires appliquées par leurs bords comme celles d'une coquille et sans cloisons transversales, comme on peut s'en assurer en examinant la tranche des poils que l'on est parvenu à couper transversalement, ou en observant ceux de l'*Oligothrix gracilis* DC., où ces poils occupent les angles des fruits, comme dans le *Mesogramma,* et présentent aussi la forme de petites massues. A l'instant où on vient à les humecter, ils s'ouvrent subitement, non plus seulement à l'extrémité supérieure, mais en se séparant dans toute leur étendue, en deux valves incolores transparentes qui restent soudées entre elles par la base et lancent au dehors deux corps oblongs, libres, mucilagineux, striés, qui s'allongent ensuite en présentant quelquefois dans leur tour de spire des fragmens irréguliers, linéaires, jaunâtres ou transparens, mais qui ne se colorent pas en bleu par la teinture d'iode, ainsi qu'on le remarque pour ceux que laissent échapper les utricules du péricarpe de *Dracocephalum Moldavica* observés par M. Schleiden.

Les ovaires du *Perdicium Taraxaci* que j'ai examinés étaient dans un état trop peu avancé pour m'offrir des poils sur lesquels j'aurais pu répéter les observations de M. Schleiden. Cependant, je crois avoir remarqué sur quelques-uns d'entre eux la sortie de deux boyaux, mais comme je n'arrivais à expulser la matière renfermée dans ces poils qu'en exerçant sur eux une pression assez forte, je ne puis rien préciser à leur égard. Il est essentiel, pour en bien constater la structure, de les prendre lorsque le fruit a atteint son état presque parfait de maturité.

Ces poils occupent, dans certaines espèces, une place déterminée, et ceux de l'aigrette auxquels ils touchent ne participent point à ces caractères; les cellules de l'épiderme lui-même, contiguës à celles qui produisent ces poils n'offrent rien qui rappelle l'organisation de ces derniers.

Les deux tribus de la famille des Composées, où on les ait rencontré jusqu'à ce jour sont les Labiatiflores et les Senecionidées.

Les observations précédentes, faites sur des échantillons d'herbier, diffèrent sensiblement, comme on a pu en juger, de celles de M. Schleiden, et me paraissent en outre se concilier assez difficilement, au moins dans les seuls cas qui nous occupe, avec la théorie émise par ce physiologiste au sujet de la formation des fibres à l'intérieur des utricules aux dépens de la substance mucilagineuse dont elles sont remplies à une époque, car les poils des Composées sur lesquelles je viens d'appeler l'attention, renferment deux masses distinctes qui suivent une direction différente de celle que présentent en général les fibres des autres cellules à parois réticulées.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 4 B.

Fig. 1–3. Poils des *Ruckeria* vus sous différentes faces; la figure 1 en représente un vu sec et à plat, de manière que la ligne de séparation des valves correspond au contour.

Fig. 2 et 3. Les mêmes plongés dans l'eau, et montrant les deux boyaux ainsi que la ligne de jonction des valves.

Fig. 4 et 6. Poils de *Mesogramma.*

Fig. 5. Poil d'*Oligotrix;* les deux valves sont séparées dans toute leur longueur.

OBSERVATIONS *sur les Marsilea, par le professeur* AL. BRAUN. (Flora. 1839. p. 297. Extrait des procès-verbaux de la réunion des naturalistes d'Allemagne, à Fribourg, en septembre 1838).

Les résultats des observations faites par l'auteur sur la germination du *Marsilea quadrifolia* s'accordent avec celles d'Esprit Fabre sur le *M. pubescens* Ten. (*Fabri* Dun.) (V. Annales des Sc. nat. vol. IX); mais jusqu'ici aucune explication satisfaisante ne paraît avoir été donnée sur l'organisation du fruit des *Marsilea.* M. Al. Braun considère ce fruit comme une foliole roulée sur elle-même et close à la manière des feuilles carpellaires dans les plantes phanérogames ; par conséquent, il y voit une partie de la feuille elle-même, sur le pétiole de laquelle le fruit se trouve placé. Les nervures de cette foliole fermée en fruit sont pennées. A son extérieur, se forment les placentas sur les côtes latérales. Ces placentas ne devront point être confondus avec les côtes elles-mêmes, parce qu'ils sont placés à la surface et qu'ils restent simples, tandis que les côtes se ramifient. Les placentas portent les sporanges, qui, comme dans beaucoup d'autres fougères, sont de deux sortes ; chaque spore est recouvert d'un indusium clos, et c'est par la contiguïté de ces indusium que naissent les cloisons apparentes dans le fruit du *Marsilea.* Les indusium de tous les spores communiquent avec une bande gélatineuse qui s'étend sur la nervure médiane de la foliole (par conséquent dans l'angle supérieur du fruit), et qui, lors de la déhiscence s'enfle au point qu'elle forme saillie entre les valves du fruit sous la forme d'un corps long, vermiforme, et qu'elle soulève en même temps, en dehors du fruit, les indusium qui s'enflent également et qui renferment les placentas, se détachant avec les sporanges, sous la forme de deux rangées de pieds attachés au corps gélatineux principal. Les indusium soulevés de la sorte de l'intérieur du fruit, de même que les saccules sporifères qu'ils renferment, finissent par se déchirer et la dissémination des sporules grands et petits s'opère.

D'après cette manière de voir l'organisation du fruit dans les Marsilea serait, en général, conforme à celle des autres fougères, et ces plantes (y compris les Lycopodiacées et les Equisétacées) pourraient être définies comme des plantes portant leurs sporanges *sur les feuilles*, ce qui les distingue essentiellement des Mousses.

L'auteur ajoute, dans le tableau suivant, l'exposition des espèces de Marsilea, qui lui sont connues :

I. A fruits nombreux, s'élevant à une hauteur considérable sur le bord extérieur du pétiole . . . . . . *M. polycarpa* Hook. *M. brasiliensis* Mart.

II. A 2-3 fruits, naissant à la partie inférieure du pétiole, mais séparés les uns des autres . . . . *M. diffusa* Leprieur.

III. A 2-3 fruits, placée à la partie inférieure du pétiole, mais soudés à la base par leurs pédicelles . . . . *M. quadrifolia* L.

IV. 2-4 fruits naissant de la base même du pétiole et soudés pār la base de leurs pédicelles . . . . *M. erosa* Willd.

V. 2-3 fruits naissant de la base du pétiole, non soudés par leurs pédicelles . . . . *M. microcarpa* Braun.

VI. A un seul fruit, naissant de la base du pétiole ou à-peu-près.

  a. Pédicelle dressé.

    α. Très court. *M. pubescens* Ten. (Fabri Dun.) *M. strigosa* Willd.

    β. De longueur moyenne. *M. ægyptiaca* Del. *M. senegalensis* Br. *M. biloba* Willd. *M. vestita* H. et Gr. *M. uncinata* Br. *M. gymnocarpa* Lepr. (1)

    γ. Tres long *M. coromandelina* L. *M. muscosa* Lep. *M. trichopoda* Lepr.

  b. Pédicelle réfléchi, s'enfonçant sous terre . . . *M. subterranea* Lepr

---

(1) Cette espèce a été décrite depuis plusieurs années par M. Ad. Brongniart, dans le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, sous le nom de *M. pygmæa*.

Buchinger.

MATÉRIAUX *pour servir à l'histoire du développement des diverses parties dans les plantes,*

Par J. MEYEN. (1)

Dans l'état actuel de la physiologie végétale, des observations particulières sur le développement des différentes parties des plantes seront toujours utiles; car ce que la science enseigne dans les généralités se trouvant examiné dans ces sortes de recherches de la manière la plus exacte, se confirme ou se rectifie; ordinairement, même, il se présente de nouveaux faits qui engagent à des recherches ultérieures. Ces considérations m'engagent à publier les observations suivantes sur le développement des feuilles du *Ficus elastica* et à comparer les différens phénomènes curieux que cette plante présente avec ce que nous voyons d'analogue dans d'autres plantes.

La consistance dure et coriace qu'on remarque dans les feuilles du *Ficus elasticus* est déterminée par les couches de cellules à parois épaisses qui occupent leur face supérieure (Pl. 6, fig. 1 *a a* et *cc*) et l'inférieure (fig. 1, *oo, pp*). Le beau vert de ces feuilles n'est dû, comme d'ordinaire, qu'aux globules verts du suc cellulaire, contenus en quantité innombrable dans les cellules du diachyme (fig. 1, depuis *dd* jusqu'à *qq*) et visibles à travers les membranes incolores des couches de l'épiderme. Comme dans la plupart des feuilles toujours vertes, la face supérieure offre un vert plus foncé que l'inférieure, ce qu'explique facilement la structure du diachyme dans la coupe transversale de la feuille. Les couches supérieures du diachyme vert (fig. 1 *dd*) offrent une disposition des cellules plus dense et plus régulière que les couches inférieures, et les cellules, par leur axe longitudinal, sont placées dans une direction perpendiculaire à la surface de la couche épidermique. Quoique ces couches celluleuses verticales du diachyme contiennent ordinairement un nombre de globules celluleux verts égal à celui des cellules du diachyme placé plus profondément, le vert en paraîtra pourtant plus foncé, parce qu'il s'y trouve un bien plus grand nombre de cellules avec leurs globules réunies dans un espace rétréci. Cette masse celluleuse supérieure et dense est formée ordinairement, dans les feuilles du *Ficus elastica,* de deux rangées de couches superposées de cellules verticales; quelquefois ces couches sont au nombre de trois, et, dans ce cas, la couche inférieure offre toujours un nombre plus ou moins grand de méats intercellulaires dilatés, comme cela se voit à la figure 1, çà et là entre *zz.* Le reste du diachyme (fig. 1, depuis *zz* jusqu'à *qq*), qui remplit l'intérieur de la feuille de cette plante, offre, dans les feuilles entièrement développées, un tissu très lâche, qui présente un nombre plus ou moins grand de méats intercellulaires dilatés, qui tous sont en communication avec les cavités respiratoires fig. 1, *u. u.*) de la face inférieure des feuilles, qui, au moyen des stomates (*t. t.*) ou glandes cutanées, se trouvent en rapport direct avec l'air atmosphérique, et servent à la respiration de la feuille. Les observations comparatives ont appris que, dans ces cas, la face inférieure des feuilles est d'un vert d'autant plus clair qu'il existe plus d'air dans les méats intercellulaires du diachyme; les feuilles affectent même quelquefois une teinte d'un vert gris, lorsque ces espaces remplis d'air offrent un volume encore plus considérable. Un exemple remarquable de cette nature se trouve dans les feuilles parfaitement développées et tendres de quelques Aroïdées, par exemple, de l'*Arum esculentum.* Lorsqu'on place ces feuilles dans l'eau, et qu'à l'aide de la machine pneumatique on en chasse l'air, les méats intercellulaires des feuilles se remplissent d'eau et les feuilles deviennent alors d'un vert plus foncé et plus beau.

---

(1) Traduit des Archiv. für Anatomie, Physiologie, v. John Müller, etc., 1839, p. 255, par M. BUCHINGER.

Les feuilles du *Ficus elastica* et de beaucoup d'autres espèces de Figuiers offrent, dans leur diachyme, des organismes tout particuliers que, jusqu'ici, nous n'avons rencontré encore dans aucune autre plante. J'ai trouvé, dès 1827, dans ces feuilles, de grandes glandes cristallines, placées immédiatement sous la couche épidermique de la face supérieure des feuilles, dont plus tard (Physiologie, pl. VII. fig. 4. *d. e.*) j'ai donné les figures; cependant, les grossissemens dont je pouvais disposer alors n'étaient pas encore suffisans pour me fournir des renseignemens satisfaisans. Lorsqu'on laisse sécher des feuilles grandes et entièrement développées du *Ficus elastica*, on voit bientôt se former sur leur face supérieure de petites proéminences, dans l'intérieur desquelles se trouvent des granules durs qui crient entre les dents, lorsqu'on les écrase, et qui, sous le microscope, se présentent comme des masses allongées ellipsoïdes, recouvertes sur toute leur surface d'un grand nombre de cristaux pointus; on dirait même d'abord que toute la masse est formée de ces cristaux. L'examen de coupes transversales des feuilles vertes apprend bientôt que ces masses de cristaux se trouvent renfermées dans des cellules particulières appartenant à la couche de l'épiderme, qui atteignent un volume extraordinaire et qui s'étendent jusqu'à la moitié des couches celluleuses verticales et même au-delà, dans le diachyme de la feuille (fig. 1 *f.* 1* *f.*). De plus, on se convaincra bientôt que ces masses cristallines ne sont point disposées librement dans les cavités des cellules, mais qu'elles sont toujours portées sur un pédicelle particulier. Ce n'est cependant que l'examen des jeunes feuilles qui donne une explication suffisante de l'origine et de la nature de ces organes. On y voit en effet que, dans chacune de ces grandes cellules de la couche épidermique, il se trouve un corpuscule particulier, claviforme (par exemple fig. 1*, *g. h.*), fixé par son extrémité mince à la face supérieure de la cellule dans laquelle il est suspendu, et dont l'extrémité libre, épaisse, renflée en forme de massue, s'étend jusqu'au-delà du milieu de la grande cellule. Quand les jeunes feuilles commencent à se dérouler, ou plutôt, avant même que la gaîne stipulaire se détache, on trouve les premières traces de ces corps particuliers, et auparavant, on voit que les cellules dans lesquelles ils se développent étaient originairement des cellules ordinaires de la couche épidermique; mais aussitôt que les corpuscules en question commencent à se former à la paroi celluleuse supérieure, ces cellules s'agrandissent et vont se prolonger dans la couche celluleuse verticale, ce qui, cependant, ne saurait s'expliquer par une extension purement mécanique que produirait le corps grossissant dans leur intérieur; car, même lors du développement à-peu-près complet de la feuille, ce corps s'avance à peine au-delà de la moitié de la cellule. A leur première apparition, ces corpuscules sont encore très exigus, mais, à l'époque où la stipule engaînante vient de tomber, ils sont de grandeur assez égale, fusiformes, très étroits encore et renflés à leur extrémité supérieure. Ils offrent une organisation telle qu'on les dirait formés par des couches superposées. A mesure du développement progressif de la feuille, ces corps particuliers grossissent toujours davantage; c'est leur extrémité inférieure, suspendue librement, qui s'enfle plus particulièrement; en même temps, l'autre extrémité fixée à la paroi et qu'on pourrait nommer le pédicelle, prend un développement assez considérable en épaisseur (fig. 2). Dans cet état aussi, il se présente sur sa surface des bandes transversales parallèles, qu'on pourrait bien considérer comme indiquant des couches superposées dont serait formé ce corps, qui, par conséquent, se développerait par l'addition de nouvelles couches successives. Ces corpuscules sont d'abord formés d'une substance molle et se dissolvent peu-à-peu dans l'eau bouillante ou s'enflent du moins considérablement; ils deviennent d'un brun jaune par l'action de l'iode; les acides minéraux déterminent également un renflement subit de toute la masse, qui, d'après ces faits, paraît formée de gomme ou d'une substance analogue. C'est pourquoi je désignerai ces corpuscules par le nom de *masses claviformes gommeuses* (*Gummikeulen*), leur forme étant ordinairement celle d'une massue.

Ces masses ne sont cependant pas toujours d'une forme aussi régulière que les représente la fig. 2; mais elles affectent quelquefois des formes très diverses, surtout à leur extrémité renflée, ce qu'il est plus facile de rendre par des figures que par des descriptions: qu'on regarde, par exemple, les formes divergentes fig. 1, *g. h.* et fig. 3 et 4. Quelquefois le pédicelle grossit considérablement et le renflement reste petit, comme à la fig. 5. Il serait d'un intérêt particulier de trouver la cause qui détermine la formation de ces masses gommeuses claviformes dans les cellules de la couche épidermique; l'observation, cependant, ne donne point de résultat satisfaisant à ce sujet. Lorsque, de la face extérieure on considère la couche épidermique de la surface supérieure des feuilles, on remarque qu'à différentes places les cellules sont disposées plus ou moins en rayons autour d'un certain centre (fig. 12 *aaa*), et ce centre (fig. 12 *b*) est précisément le point sous lequel se trouve fixée la masse gommeuse claviforme décrite plus haut. Lorsqu'on porte un peu plus profondément la coupe de la couche épidermique de la surface supérieure des feuilles et si l'on considère alors cette coupe épaisse, par la face inférieure, on verra deux figures différentes, selon que le foyer du microscope sera changé. Lorsqu'on a sous le foyer la couche celluleuse du véritable épiderme (fig. 11 *bb* et *cc*), on verra que la masse claviforme n'est point fixée sur la face d'une cellule épidermique, mais toujours aux points où plusieurs cellules de l'épiderme sont contiguës, comme le fait voir la fig. 11 *aa*. Lorsqu'on porte au contraire au foyer l'autre face coupée, on voit que la cavité de la grande cellule coupée, où se trouve la masse gommeuse, est enfermée tout autour par des cellules plus petites, comme le représente la fig. 11 *e e* et *ff*.

Après que les feuilles ont atteint leur parfait développement, les masses gommeuses claviformes subissent encore diverses modifications; l'extrémité renflée inférieure s'épaissit toujours davantage, par l'addition de nouvelles masses de gomme; qui cependant, sont moins compactes que la masse antérieure, et c'est de la sorte que le renflement devient ovoïde (fig. 1 *kk*) ou globuleux. Il se présente ensuite en même temps, à la surface du renflement des proéminences dentées particulières, dont le nombre augmente à mesure que le renflement grossit. Ces dentelures se présentent d'ordinaire en forme de cônes pointus; rarement elles offrent de véritables angles (fig. 5), et, par leurs bases larges, elles sont tellement rapprochées que, par leur réunion, elles forment des cases, à-peu-près comme les circonférences de cellules adjacentes (fig. 1 *n*). Dans ces cases, et presque toujours exactement au milieu, le sommet du cône se présente sous forme d'un cercle ombré (fig. 1 *m m*), lorsqu'on regarde les dentelures d'en haut ou par leur sommet. Lorsqu'une fois ces formations sont commencées, elles se développent toujours davantage; la masse ovoïde grandit de plus en plus, de manière qu'elle renferme enfin presque entièrement le pédicelle, et que toute la masse, recouverte de centaines de ces dentelures, occupe presque intégralement l'espace de la grande cellule (fig. 1 *e e, ff.*), qui offre cette formation particulière. Lorsqu'on écrase cette masse sous des plaques de verre, on voit sous le microscope que les dentelures sont généralement composées à leur surface d'une substance cristalline; l'acide nitrique les dissout rapidement et avec une effervescence forte et la dissolution réagit sur l'acide oxalique, de manière qu'on peut considérer ces formations comme composées de carbonate de chaux; mais il est extrêmement remarquable qu'elles n'offrent que très rarement des angles tranchans, et après la dissolution de la chaux, il y a toujours comme résidu une masse mucilagineuse plus ou moins considérable. Dès que les cristaux de ces masses gommeuses claviformes sont dissoutes par des acides, l'acide réagit également sur la masse gommeuse sous-jacente qui s'enfle immédiatement et qui finit par remplir toute la cavité de la grande cellule.

L'existence de cristaux dans les cellules des feuilles est sans doute un phénomène très connu, on connaît même la présence de cristaux dans des cellules très grandes et même dans des cellules d'une organisation particulière (le premier cas se présente, par exemple, dans les longs cristaux en forme d'aiguille qu'offre la substance des feuilles dans un grand nombre de plantes monocotylédonées, où l'on peut voir les cellules s'agrandir ou s'élargir proportionnellement à l'agrandissement des cristaux; et le second cas se présente dans le diachyme des feuilles d'*Arum*, où ces cellules ont récemment reçu le nom impropre de biforines et où le faisceau de cristaux aciculaires, est également renfermé dans une masse gommeuse), mais nous ne connaissons jusqu'ici aucun cas, où des cristaux se trouvent implantés sur un corps particulier. Dans d'autres plantes on rencontre les cristaux dans différentes cellules des feuilles, dans le diachyme aussi bien que dans les cellules de la couche épidermique; cependant dans les feuilles de *Ficus* ces cristaux ne se présentent point dans les cellules du diachyme, mais seulement à la surface des masses gommeuses claviformes, à l'intérieur de grandes cellules particulières, ou bien dans les cellules parenchymateuses, oblongues, qui accompagnent les nervures des feuilles, où ils se comportent absolument comme dans d'autres plantes. Dans les feuilles du *Ficus elastica* on trouve, à la vérité, des formations gommeuses analogues vers la face inférieure des feuilles (*fig.* 1, *y.*), mais elles y sont très rares et montrent sous plusieurs rapports une différence sensible d'avec celles qui se rencontrent sous la face supérieure de la feuille. A la surface inférieure des feuilles ces formations se présentent dans des cellules très grandes, qui se dilatent considérablement et qui s'avancent ordinairement dans le diachyme lâche et vert, dont les cellules les entourent si étroitement, qu'il est souvent très difficile de distinguer la membrane particulière de la cellule d'avec les parties qui l'enveloppent. Dans ces formations gommeuses de la face inférieure des feuilles on rencontre également le pédicelle et son extrémité, renflée de même en forme de massue, est enveloppée par une masse considérable et presque globuleuse de nature gommeuse, mais jamais je n'ai vu à la surface ces prolongemens en forme de dents cristallines que présentent les cellules de la surface supérieure. Dans toutes les feuilles mourantes cette masse globuleuse affecte une teinte brunâtre et, sous le microscope, on y aperçoit des bandes concentriques, qui permettent d'admettre la présence de couches particulières, dont la masse serait composée.

On pouvait supposer que les formations à dépôts cristallins, que je viens de décrire, se présenteraient non-seulement dans les feuilles du *Ficus elastica*, mais aussi dans celles de plusieurs autres figuiers. Je n'ai pas encore rencontré ces masses gommeuses sous la face supérieure des feuilles du *Ficus pisiformis*, mais on les rencontre très fréquemment sur la face inférieure des feuilles de cette espèce (*fig.* 6 *et* 7), et elles ressemblent en général beaucoup à celles de la face inférieure des feuilles du *Ficus elastica* : cependant les cellules dans lesquelles elles se trouvent, sont placées immédiatement sous l'épiderme; on dirait même que c'est une des cellules épidermiques elle-même qui contient la masse gommeuse claviforme et qui a acquis ce développement extraordinaire. En effet la figure 6 montre en *aa* la cuticule; *bb* sont deux cellules de l'épiderme entre lesquelles se trouve déposée la grande cellule *c c*, qui porte à son côté cuticulaire le pédicelle (*d*) de la masse gommeuse claviforme. Dans les belles et grandes feuilles du *Ficus clusiæfolia* des organismes absolument semblables se rencontrent aux deux faces des feuilles en nombre assez égal en haut et en bas, et sur les deux faces elles présentent des masses cristallines égales à celles du *Ficus elastica.* La figure 8 représente une de ces masses claviformes de la face supérieure des feuilles du *Ficus clusiæfolia*, recouverte entièrement de ces cones cristallins. Dans les figures 23, 24 et 25 on voit les masses gommeuses claviformes de la face inférieure de la feuille du même figuier, sous la face supérieure elles se présentent souvent avec des pédicelles très épais et des renflemens très grands, en forme de morille; dans des feuilles mourantes, on voit également ici la substance gommeuse, déposée autour de l'extrémité du pédicelle, prendre une teinte d'un brun-jaune ou d'un roux-brun.

Les formations les plus élégantes de cette nature se trouvent dans les feuilles du *Ficus benghalensis* Hort. Ber., où, proportion gardée, elles s'offrent en très grand nombre, mais à la surface supérieure seulement, où on les rencontre toujours attachées immédiatement au dessous de la cuticule. Les figures 26 à 33 offrent les formations les plus singulières du *Ficus benghalensis* , on y reconnaîtra plus nettement que cette masse de gomme non-seulement peut former des dépôts en grappe, comme les présente la fig. 8, mais qu'elle donne naissance encore à des pointes, à des dentelures, etc.

Les feuilles du *Ficus elastica* ne développent leurs glandes cutanées avec les stomates qu'au moment où elles sortent des gaînes dans lesquelles elles se trouvent enveloppées ; jusqu'à cette époque l'intérieur de la substance foliaire présente un tissu parenchymateux régulier, sans aucune présence de méats intercellulaires, ni de cavités renfermant de l'air. On voit même, dans leur premier âge, que le diachyme de la jeune feuille coloré en vert par des globules, est recouvert sur les deux faces de la feuille, d'une seule couche de cellules, formant l'épiderme, et l'observation suivie du développement de cet épiderme, fait voir que c'est de cette seule couche celluleuse que se développent également les deux autres couches, qui, comme le fait voir la figure 1, se trouvent dans les feuilles entièrement développées, soudées au véritable épiderme. Il est donc bien permis de réunir toutes ces couches celluleuses, distinguées, comme l'ont prouvé les recherches anatomiques, par beaucoup de propriétés semblables, sous le nom de *Couche épidermique*. Cette couche épidermique est quelquefois extrêmement épaisse, et tous les cas, où il a été question d'un épiderme double ou triple, doivent être rangés ici; il ne faut cependant pas perdre de vue que, dans ces couches épidermiques, le véritable épiderme, c'est-à-dire la couche celluleuse supérieure, se distingue d'une manière très nette, des couches placées immédiatement audessous.

Les belles feuilles luisantes du *Ficus elastica* sont, dans leur premier âge, recouvertes de petits poils, comme cela se remarque assez généralement dans les feuilles des dicotylédones, lors même qu'à l'état développé on n'y rencontre plus aucune trace de poils. A voir la surface luisante des feuilles du *Ficus elastica* on ne se douterait certainement pas de la présence, dans leur jeune âge, de semblables poils plus ou moins nombreux; mais ces poils ne persistent que jusqu'à l'époque où se fait le développement des stomates; plus tard, et alors seulement que la gaîne des feuilles est tombée, ils commencent à brunir, et enfin ils tombent entièrement. Dans quelques espèces de figuiers ces poils restent pendant toute la durée des feuilles, et il s'en trouve quelques-unes où ils prennent une grandeur très considérable et un aspect glanduleux. Sur les feuilles du *Ficus elastica* les petits poils se présentent en nombre égal sur les deux faces des feuilles et offrent généralement le développement que voici: ils naissent par l'excroissance immédiate de la paroi supérieure des cellules épidermiques, la paroi de la cellule se soulève en une petite verrue qui finit par offrir l'excroissance piliforme que représente la figure 13. Plus tard ce poil s'allonge, figure 14 et 15, et se divise en plusieurs cellules par le moyen de cloisons transversales; la plus inférieure de ces cellules conserve sa grandeur antérieure, tandis que l'autre extrémité s'enfle par suite du développement de cellules de plus en plus nombreuses (*fig.* 15. 16. 17. 18 *et* 18*), en sorte que le nouvel organisme finit par offrir la forme représentée à la figure 20. On ne compte plus parmi les poils un pareil organisme, mais on le considère plutôt comme une glande; il se compose ordinairement de trois au quatre rangées de cellules réunies entre elles; on n'en voit que deux à la figure 20, les deux autres étant situées immédiatement en dessous.

J'ai appelé ailleurs l'attention sur la formation singulière de semblables masses de cellules, nées d'une seule cellule. Dans les jeunes poils, comme à la fig. 13, il se forme un noyau celluleux, mais quand ce poil s'avance davantage dans son accroissement comme aux fig. 14 et 15, on y voit se former des cloisons transversales absolument de la même manière que les cloisons dans les cellules des Conferves, etc. Quelquefois le noyau celluleux du jeune poil se divise en deux parties de grandeur égale, et la cloison s'établit exactement entre ces deux parties; d'autres fois la substance du noyau celluleux se liquéfie plus ou moins, et c'est de ce liquide que se forment les parois des nouvelles cellules, comme à la fig. 18*, où les parois de ces jeunes cellules ressemblent à de l'écume de savon. Dans quelques cas l'extrémité d'un tel poil simple s'enfle légèrement, il s'y forme une masse d'une certaine consistance, qui se divise en plusieurs parties, comme à la fig. 16, et c'est entre ces différentes parties que se forment les cloisons. Je considère ces corps solides dans l'intérieur des cellules, comme des substances sécrétées et non comme des noyaux celluleux; ils s'agrandissent à mesure que les cellules de ces organes glandiformes s'augmentent, comme cela se voit à la fig. 20.

L'apparition de ces glandes sur les jeunes feuilles du *Ficus elastica* est un phénomène très important. Ces glandes ont atteint le maximum de leur développement quand la jeune feuille est encore enroulée et étroitement renfermée par la gaîne, et elles ne remplissent leurs fonctions que jusqu'à l'époque où la feuille se déroule. Elles semblent sécréter une substance gommeuse, légèrement jaunâtre, molle, qu'on trouve en assez grande quantité sur toute la surface de la jeune feuille, et la présence de ces glandes, tout-à-fait hors du contact de l'air atmosphérique indique qu'elles ne sauraient servir à l'absorption de l'humidité. La substance sécrétée par ces corpuscules glandiformes des jeunes feuilles remplace peut-être la sécrétion de la grande quantité de carbone, etc., qui s'opère immédiatement après le développement des organes respiratoires. Tant que ceux-ci ne sont pas encore développés, ces glandes articulées des jeunes feuilles semblent remplir leur fonction; mais elles tombent ou elles se dessèchent aussitôt que les stomates se sont développés. Quand ces organes tombent, il reste, dans la couche des cellules épidermiques, un enfoncement qui tantôt demeure très petit, comme par exemple à la fig. 4 *t*, sur la face inférieure de la feuille, ou qui grandit considérablement, comme à la fig. 1 *a**, à la face supérieure; ces cicatrices forment même des enfoncemens de formes très diverses qu'on rencontre plus ou moins fréquemment sur ces feuilles, comme sur celles de beaucoup d'autres plantes. La fig. 22 montre à-peu-près la naissance de ces petites fosses sur la face supérieure de la feuille. Le poil proéminent s'est séparé d'avec les deux cellules latérales, et, après sa disparition il laisse une fossette conique régulière qui peut devenir plus profonde, quand la couche extérieure des cellules épidermiques s'agrandit encore.

Dans les feuilles toutes jeunes du *Ficus elastica* on ne tarde pas à reconnaître que la couche épidermique qui, dans la feuille développée, tant sur la face supérieure que sur l'inférieure, est composée de trois rangées de cellules, n'est formé dans le principe que d'une seule couche de cellules, recouvrant le diachyme d'une couleur verte très prononcée; à la même époque, on voit encore dans chaque cellule épidermique un granule ou globule très petit, dont la substance se liquéfie plus tard. Il se forme alors, dans les différentes cellules, des cloisons transversales, ce qui fait naître plusieurs couches de la couche celluleuse simple, et c'est la troisième couche celluleuse, ou l'extérieure, formant plus tard le véritable épiderme avec sa cuticule, qui se développe la dernière. C'est ainsi qu'on peut expliquer comment sur les feuilles de quelques espèces de *Ficus*, la couche épidermique n'est formée que de deux couches celluleuses, et comment même dans quelques espèces, comme dans les *Ficus benghalensis*, *pisiformis*, etc., la face inférieure des feuilles n'offre qu'une seule couche de cellules. Ceci nous fait voir en effet que le type de cette formation est le même dans toutes les espèces d'un genre et que les modifications que les différentes espèces offrent dans leur organisation, ne doivent s'expliquer que par un développement plus ou moins avancé. Nous devons faire la même observation concernant les poils secs et les poils glanduleux sur les feuilles des *Ficus*; dans quelques espèces ils persistent, dans d'autres ils disparaissent plus tôt ou plus tard.

Il faut accorder une attention particulière à la formation des glandes cutanées avec leurs stomates qui indiquent le développement du système respiratoire dans le diachyme des feuilles. Dans les vieilles feuilles développées, ces organes présentent la structure suivante: ils sont placés profondément sous la surface de l'épiderme, et généralement la véritable glande qui forme l'ouverture du stomate est placée entre les cellules de la deuxième et de la troisième couche de l'épiderme, comme le fait voir la fig. 1 : *a a* indique les deux cellules coupées verticalement dans les glandes cutanées; leurs parois sont tellement épaissies, que la cavité ne s'y présente que comme une bande brunâtre étroite; entre ces deux cellules se trouve le stomate (*t*, *t*) qui entretient la communication entre l'air de la fossette (*s*, *s*) et celui de la cavité respiratoire (*u*, *u*). La fossette conduisant aux glandes cutanées est très considérable dans le *Ficus elastica*, comme dans la plupart des cas où il existe un épiderme épais et coriace; vers l'extérieur elle est entourée par un rebord proéminent, β, β, et à la base une proéminence étroite et latérale dépasse même quelque peu la glande cutanée (γ, γ,), absolument de la même manière que je l'ai observé sur les feuilles des Agaves et des Aloès. Il faut donc distinguer ici trois ouvertures : l'extérieur offre le bord proéminent (β, β) ; vue en face elle est entièrement ronde ; alors se rencontre la cavité de la fossette, qui, dans son fond présente également une ouverture circulaire (entre γ, γ) ; et ensuite vient le véritable stomate (*t, t.*), conduisant à la cavité respiratoire et à tout le système respiratoire. La coupe transversale d'après laquelle est faite la fig. 1, coupait à angle droit les veines latérales, et dans cette direction on voit les glandes cutanées les plus intérieures disposées de manière que leurs stomates sont parallèles à la nervure médiane, comme le fait voir fig. 1 *v*. Dans cette figure, *v* est la fossette, et *w* sont les cellules des glandes cutanées atteintes par la coupe transversale.

Ces organismes si singuliers peuvent être examinés assez complètement dans les feuilles du *Ficus elastica*, et de semblables observations font voir de nouveau que dans l'accroissement et le développement d'un organe, il faut considérer non-seulement la formation de la nouvelle cellule et son extension, mais que les changemens de position des organes élémentaires déjà formés sont d'une très grande importance. Dans leur premier âge, lorsque les feuilles sont encore entièrement enroulées et renfermées par la gaîne, et que la formation des poils à leur surface est à peine commencée, il n'existe aucune trace quelconque de toutes ces formes singulières qu'affectent plus tard les glandes cutanées avec les parties qui leur appartiennent ; alors on voit, dans des coupes transversales, les cellules épidermiques disposées régulièrement les unes à côté des autres, comme les montre la figure 13 ; cependant un peu plus tard, mais encore avant la rupture de la gaîne foliaire, l'épiderme de la face inférieure affecte l'aspect représenté à la figure 34. On ne distingue point encore de régularité dans la position de ces cellules : dans un grand nombre d'entre elles la formation des cloisons se fait encore à cette époque, mais certaines cellules, comme celles en *b, b, b, b,* offrent un contenu plus trouble que les cellules adjacentes, et ce sont elles qui, par la suite, se transforment en de véritables glandes cutanées, qui finissent par se trouver jusqu'à la profondeur de la seconde et de la troisième couche celluleuse. Les figures 35 et 36 représentent ces glandes cutanées à leur naissance, où cependant il n'est plus possible d'en méconnaître la nature.

La figure 35 présente à la circonférence des cellules ordinaires de l'épiderme comme celles de la figure 34. L'espace *a a*, de forme elliptique, placé au milieu indique la jeune glande cutanée, qui offre déjà, dans sa longueur, une bande opaque, laquelle plus tard se changera en stomate. Les cellules disposées circulairement autour de la glande cutanée sont indiquées par *b, b, b, b:* elles diffèrent des autres cellules de l'épiderme non-seulement par leur grandeur, mais encore par leur position particulière. On peut dire en thèse générale que, dans le genre *Ficus*, les cellules épidermiques se placent en rayonnant autour de la cellule-mère de la glande cutanée; ordinairement ces cellules sont au nombre de cinq; quelquefois il y en a quatre, où même six. Sur la figure 36 la cellule du milieu dans la glande cutanée est indiquée par *bb;* elle offre une teinte beaucoup moins foncée, ce qui s'explique par ce que déjà à une époque si peu avancée, cette cellule occupe une position bien plus profonde que la surface de l'épiderme, comme le font voir les coupes transversales, figures 38 et 39.

Le développement des glandes cutanées avec leurs stomates, dans les feuilles du *Ficus elastica*, n'est nullement régulier; en effet, les unes ne présentent que leurs premiers commencemens, quand les autres sont déjà munies de leurs stomates. Les figures 35, 36 et 37 sont faites sur la même feuille, et ces organes se trouvaient placés presque immédiatement les uns à côté des autres. La coupe transversale, fig. 38, est faite sur une feuille plus jeune, dont la gaîne s'était récemment ouverte, et la figure 39 sur une feuille dont la gaîne était déjà tombée. Lors de la formation de la glande cutanée, on voit d'abord le contenu de la cellule dont elle tire son origine, d'une teinte plus trouble; ensuite s'opère la formation des cloisons à travers le milieu de la cavité cellulaire, en sorte que la cellule de forme un peu elliptique se trouve subitement changée en deux cellules en croissant. Bientôt après les deux cloisons nouvellement nées se séparent par le milieu de leur commissure, ce qui produit le stomate qui se trouve renfermé par les deux cellules en forme de croissant. Dans le *Ficus elastica* et dans toutes les autres espèces à feuilles coriaces, il est fort singulier que les parois de ces cellules s'épaississent au point que ces cellules affectent enfin la forme que présente la figure 1, où souvent il est à peine resté une trace de la cavité cellulaire. Il existe une divergence d'opinions sur la formation des deux cellules de la glande cutanée: en effet ces cellules peuvent devoir leur origine à deux nouvelles cellules, nées à l'intérieur de l'ancienne et qui alors se soudent par leurs parois, ou bien les deux cellules peuvent être produites par la simple formation d'une cloison qui s'avance dans la cavité de la cellule et qui finit par la séparer en deux parties de grandeur égale. Cette question trouvera difficilement sa solution dans les feuilles du *Ficus elastica*, mais il est facile de reconnaître sur les jeunes feuilles de l'*Hyacinthus orientalis*, que c'est la seconde manière qui se présente lors de la formation de la glande cutanée; M. Mohl l'a représenté récemment d'une manière assez ressemblante. La figure 59 nous offre nettement une telle cellule-mère de la glande cutanée d'une jeune feuille d'*Hyacinthus orientalis* (c'est la cellule que j'ai découverte déjà en 1823 et que j'ai décrite dans ma Phytotomie, pl. II, fig. 10 *bb*); une masse grumeleuse remplit d'abord la cellule, et c'est à travers cette masse que, par une espèce de défoncement de la membrane, se forme la cloison qui, dès le principe, se trouve formée de deux membranes distinctes et qui ferme les deux cellules de la glande cutanée, comme le fait voir la figure 60. Plus tard, ces deux parois celluleuses s'écartent, et c'est ainsi que se forne le stomate, tel qu'il est représenté à la figure 61. Ensuite, il se présente très souvent, dans chacune de ces deux cellules de la glande cutanée, un noyau cellulaire, ce qui prouve que les les noyaux ou *nucleus* qu'on rencontre habituellement dans les cellules, ne doivent point toujours être considérés comme déterminant la formation des cellules : très souvent, en effet, ces noyaux ne naissent qu'après la formation des cellules.

Récemment j'ai appris à connaître, même dans une plante phanérogame, un cas où la naissance des cellules, par suite de la formation de cloisons dans l'intérieur de la cellule plus avancée et plus grande, se voit avec la plus grande facilité; il n'y existe aucune trace de la formation d'un noyau cellulaire; ce phénomène se montre dans le sac embryonaire du *Viscum album*. M. Decaisne, observateur distingué, a constaté récemment que le phénomène remarquable de la polyembryonie de cette plante est due à la naissance simultanée de plusieurs sacs embryonnaires, qui tantôt prennent un développement simultané et donnent naissance à des embryons soudés, et dont tantôt quelques-uns restent inféconds, tandis que les premiers se développent et refoulent les seconds. Outre ce phénomène intéressant, il faut encore remarquer qu'il existe dans le *Viscum album* une des dispositions les plus simples dans l'organe de la fructification femelle. En effet, on y trouve un ovule simple, nu, dressé, entouré immédiatement par le calyce, qui, plus tard, se développe pour former ce péricarpe singulier à l'intérieur duquel se trouve la graine également nue. Le fait le plus curieux est ici que le sommet de l'ovule devient immédiatement le stigmate et reçoit le pollen; que, donc, le micropyle et le stigmate sont représentés par un seul et même organe. Les recherches sur le développement de l'ovule dans le calyce ne militent que pour cette théorie; et, lorsqu'on considérerait comme un pistil complet ce que je regarde comme un ovule nu, on ne manquerait pas de se créer des embarras bien plus grands, à cause de l'absence complète du nucleus et à cause du sac embryonaire entièrement libre. Je n'ai pas vu dans le Viscum de boyaux polliniques qui s'introduisent dans le sac embryonaire ou qui se réunissent à cet organe, et cependant j'ai examiné plusieurs centaines d'ovules à toutes les époques après la fécondation accomplie.

Le sac embryonaire extrêmement long et épais du *Viscum* est fusiforme; l'extrémité supérieure en est plus arrondie, tandis que l'inférieure, ou l'extrémité dirigée vers la chalaze, est étroite et vient se fixer par son extrémité entre les cellules de la chalaze. Cette dernière ne présente point dans le Viscum une organisation particulière, mais il s'y développe le sac embryonaire que j'ai trouvé plusieurs semaines déjà avant qu'on pût distinguer aucune trace des conséquences de la fécondation. Ce grand sac embryonaire se divise bientôt après l'accomplissement de la fécondation, par suite de la formation de cloisons transversales, en une quantité de grandes cellules, qui se présentent d'abord à l'extrémité embryonale, et qui, enfin, c'est-à-dire après trois ou quatre semaines, se voient jusqu'à l'extrémité de la chalaze. C'est dans ces grandes cellules du sac embryonaire que se forment les cellules de l'albumen, absolument de la manière ordinaire, décrite déjà sur d'autres plantes.

Les exemples que je vais citer feront voir combien la formation des cellules dans les plantes est en général variée. Les figures 40-50 sont faites sur le fruit d'une espèce d'Hépatique, qui, d'après mes recherches, appartient au genre remarquable *Trichostylium* Corda, et que j'appelle *T. arenarium.* Dans ce genre, les élatères partent toutes d'une columelle suspendue ou fixée au sommet du sporange; mais M. Corda n'a pu voir l'organisation à l'état de maturité. Quoique mes exemplaires vivans fussent plus avancés que ceux de M. Corda, je n'ai rien pu y voir concernant ce point, les jeunes fruits ayant été rongés par les insectes et n'ayant pu, par conséquent, parvenir à leur parfaite maturité. La columelle est formée de cellules parenchymateuses assez grandes, un peu oblongues, prismatiques, dont le nombre va en augmentant vers l'extrémité inférieure; elles s'allongent en même temps et, suspendues dans la cavité de la capsule, elles descendent dans toutes les directions. Ces cellules longues, qui ne tardent pas à se séparer les uns des autres, et qui alors deviennent cylindriques, donnent naissance non-seulement aux élatères futures, mais aussi aux spores, et le développement de cette organisation curieuse est le suivant :

Dans les premiers commencemens, il ne se trouve que des cellules oblongues, très tendres, entremêlées d'une substance glaireuse; les cellules s'agrandissent et se rapprochent étroitement; une partie de ces cellules se transforme plus tard en élatères, et l'autre subit une suite de changemens jusqu'à ce qu'elle forme les spores. La fig. 40 représente deux de ces cellules adjacentes les unes aux autres : *a b* est la cellule qui se transformera plus tard en élatère, et dans la cellule *c d* se sont développées les spores-mères; dès que la spore-mère, composée d'une cellule globuleuse simple, est formée (je n'ai pu y voir ce premier développement, parce que je n'eus pas à ma disposition un nombre suffisant de fruits), elle montre à la circonférence une bande gélatineuse (indiquée par *e d* dans la spore-mère) qu'on appelle ordinairement la cellule-mère, quoiqu'elle ne se forme qu'à la suite des cellules qui y sont contenues.

Cette enveloppe formatrice (c'est-à-dire la cellule-mère de la spore-mère) s'agrandit de plus en plus, mais offre toujours une substance diaphane, gélatineuse ou incolore, qui se résorbe plus tard, par suite de son développement, ainsi que la paroi des cellules primitives allongées, dans lesquelles les spores-mères prirent naissance. Pendant que les spores-mères s'agrandissent en s'étendant, les enveloppes formatrices s'appliquent immédiatement les unes contre les autres, et se soudent ordinairement de la manière représentée aux figures 42 et 43, et, soudées entre elles, elles se trouvent placées tout-à-fait librement dans la capsule entre les cellules futures des élatères, comme le fait voir la figure 43. A la figure 42, on voit que l'extrémité supérieure de l'utricule primitif (*a b*) s'est arrêtée dans son développement, parce qu'il ne s'y est point formé de spore-mère, et cette extrémité s'est alors appliquée immédiatement à l'enveloppe formatrice *d* de la spore-mère *c*; c'est une observation que j'ai eu souvent occasion de faire sur le *Pellia epiphylla,* et dont j'ai donné une figure ailleurs (*Pflanzen-Physiol.* Pl. XII, fig. 35 et 36). La figure 43 fait voir déjà qu'il s'opère une division de la spore-mère dans l'intérieur de l'enveloppe formatrice fortement enflée; à la spore *c*, on voit non-seulement la ligne de séparation, mais il s'y présente déjà une membrane mince renfermant le tout et se transformant en une nouvelle enveloppe formatrice qui se développe à mesure que la séparation spontanée de la cellule-mère s'avance, ce qui se voit surtout très bien aux figures 44 et 45. Il est à peine nécessaire d'ajouter que la spore-mère, par suite de sa division, se partage constamment en quatre sporules, dont on voit toujours trois sur nos figures, la quatrième se trouvant sur la face opposée. Cette division spontanée se fait par suite d'un étranglement opéré par la membrane extérieure, comme cela se voit surtout très bien sur les grandes spores du *Pellia epiphylla.* Aussitôt que, par suite de cette séparation, il s'est formé quatre sporules aux dépens de chaque spore-mère, on voit que chaque sporule est entourée d'une enveloppe formatrice, absolument de la même manière que ceci a été démontré dans la formation des granules polliniques. Plus tard, les enveloppes extérieures ou communes, et enfin les enveloppes particulières, sont résorbées, et alors les sporules, comme le fait voir la figure 50, se présentent dispersées dans la cavité de la capsule, sous forme de vésicules globuleuses, et on voit s'étendre entre elles les longues cellules élatérales, qui plus tard seulement se transforment en élatères. Les figures 48 et 49 offrent ces cellules élatérales à l'époque même où les sporules (fig. 56) étaient déjà développées et libres dans la capsule; on y voit un grand nombre de globules de grandeur assez égale, et qui étaient remplies d'une substance muqueuse, difforme et de couleur verte; à certaines époques, un grand nombre de ces globules se montrent composés d'amidon ou en contiennent au moins une assez grande quantité. Dans le *Trichostylium*, je n'ai pu poursuivre le développement des fibres spirales en cellules élatérales, parce que les plantes périrent trop tôt; mais je l'ai observé sur d'autres plantes, et je l'ai décrit dans ma *Physiologie végétale* (I, p. 119, et III, p. 390). La figure 46 offre une cellule élatérale qui a pris un développement anormal.

Nous devons porter encore notre attention sur la formation des fibres spirales dans les cellules des parois capsulaires de notre Hépatique. Jusqu'ici, quelques Hépatiques ont fait voir que la paroi de la couche capsulaire qui forme immédiatement la surface extérieure, ne présente point de fibre spirale, par exemple dans le *Pellia epiphylla*, où les fibres spirales ne se rencontrent que sur les parois inférieures et latérales des cellules de la couche extérieure, et se terminent alors en une extrémité obtuse. Dans le *Trichostylium*, au contraire, ces extrémités se continuent encore quelque peu au-delà des parois latérales des cellules, et se font voir au-dessus du bord de la surface de la paroi celluleuse supérieure, où elles se terminent en un petit organe cochléariforme, absolument comme le fait voir la fig. 47. Cette organisation particulière sert en même temps à en expliquer une autre que j'ai rencontrée autrefois dans les cellules du diachyme du *Pinus sylvestris*, et que j'ai représentée à la planche VI, fig. 17 de ma *Physiologie végétale.*

Une autre formation de cellules par une simple division, et en quelque sorte par un démembrement spontané, en parties de grandeur égale, se rencontre dans la plante élégante représentée à la figure 51, et à laquelle j'ai donné le nom de *Merismopedia punctata.* La disposition régulière des petites cellules ellipsoïdes quatre par quatre sautera d'abord aux yeux. La multiplication de ces cellules se fait encore par une séparation spontanée régulière, ce qu'on peut voir aux carrés inférieurs de la fig. 51, où, sur l'un des côtés, les quatre cellules, par suite de leur division, se sont déjà multipliées pour en former huit autres, tandis que dans le carré adjacent les deux cellules inférieures se sont seules divisées. Plus tard, ces petites cellules se dilatent encore et se divisent en quatre de la manière régulière qu'on peut voir dans les carrés plus avancés de la plante.

Sous plusieurs autres rapports, la formation des cellules dans les utricules du *Mucor mucedo* offre un intérêt particulier; les figures 52-56 y sont relatives. Les utricules sont remplis ordinairement d'un suc muqueux, un peu granulé, qui est généralement assez transparent. Mais lorsqu'on observe attentivement les parois de ces utricules, on voit qu'elles offrent des formations spirales semblables à celles qui se remarquent dans les Spirogyres de la famille des Conferves. Les figures 57 et 58 représentent deux de ces organismes. Le nombre des fibres spirales varie dans ces utricules comme dans les Conferves citées, mais leur direction n'est pas d'une régularité aussi constante que dans ces dernières plantes. Il n'est pas rare de voir sur ces utricules de Mucor qu'une partie des dépôts spiraux se sépare d'avec la paroi, se liquéfie et se transforme en une vésicule muqueuse qui, dans le principe, comme à la figure 52, se trouve encore libre dans la cavité de l'utricule, mais qui, plus tard, se dilate, se colle contre la paroi de l'utricule et en détermine probablement en partie la résorption, en sorte qu'enfin la nouvelle cellule réunit, comme une cellule entièrement distincte, les extrémités adjacentes de l'utricule, comme le fait voir la fig. 54.

Quelquefois même, comme à la figure 53, les cellules nouvellement formées ne se dilatent que d'un côté; la membrane enveloppante y disparaît entièrement, tandis qu'elle persiste encore du côté opposé. Enfin les figures 55 et 56 offrent encore plusieurs exemples où les cellules nées intérieurement à l'utricule finissent, soit par se souder à la membrane ambiante, soit par la résorber au point qu'elles s'offrent comme des cellules entièrement distinctes. Les figures 57 et 58 offrent les capitules fructifères du *Mucor mucedo*, qui, quant à leur grandeur et à leur forme, varient depuis le cône jusqu'à l'ellipsoïde. *a b* sont les utricules; *c d* est le véritable fruit, consistant en un renflement en forme de massue et rempli de sporules; mais plus tard la vésicule *e f*, qu'on peut considérer comme une membrane intérieure de l'utricule nouvellement formé, s'avance au milieu du capitule fructifère, et c'est elle qui renferme la masse grumeleuse qui, successivement, s'élève de l'utricule et se dépose dans ces capitules. Lors de la maturité des sporules, la membrane *c d* crève, les sporules tombent, la membrane disparaît, et il n'en reste qu'un résidu en forme de gobelet, renfermant, comme à la figure 58, la base du capitule intérieur *e f*, qui alors se dilate considérablement. Très souvent le bord de cette membrane se réfléchit vers le bas, et c'est à cet état qu'on rencontre habituellement les anciens utricules de *Mucor*.

Quelques autres observations sur le développement de l'Algue si connue, du *Ceramium diaphanum*, pour lesquelles il faut consulter les figures 62 à 66, ne manqueront pas de présenter quelque intérêt, quoiqu'elles ne puissent point tirer entièrement au clair ce sujet, le développement de la plante dans son plus jeune âge n'ayant pu encore être étudié parfaitement. La partie caulescente du *Ceramium diaphanum*, représentée à la figure 62, se compose de grandes et de petites cellules; les grandes (*c c c*) se trouvent placées dans une gelée d'une certaine consistance, et sont remplies d'une masse finement grenue (*b b b*), limitée par les parois *aa*, *aa*. Au point de réunion de deux grandes cellules, il se rencontre chaque fois un anneau de petites cellules (*dd*, *ee*, *ff*) : dans le principe, ces dernières cellules sont remplies d'une substance grenue verte, qui cependant plus tard devient rose, et qui forme alors les belles bandes rouges qui entourent la plante en forme de verticilles. Les petites cellules des bandes sont également entourées extérieurement d'une matière gélatineuse, et cette dernière, dans un plus jeune âge, comme à la figure 66, se trouve encore proportionnellement prédominante. Mais la gelée disparaît à mesure que les grandes cellules augmentent en dimension (fig. 62, *ccc*) et que les petites cellules des bandes se multiplient par leur division, ce que l'on voit déjà à la figure 63, placée immédiatement à côté. Qu'on compare les formes des figures 62, 63 et enfin 65, où la gélatine enveloppante a déjà entièrement disparue tout autour des grandes cellules; les cellules, au contraire, des bandes disposées autour des extrémités des grandes utricules, se sont considérablement augmentées en nombre, et, comme le fait voir la masse celluleuse de *ffff* et de *gggg*, on rencontre autour des cellules encore une quantité considérable de cette matière gélatineuse, laquelle plus tard cependant, comme à la figure 64, disparaît encore davantage. Déjà, à la figure 65, les grandes cellules primitives (correspondantes à *ccc* de la figure 62) se sont tellement appliquées les unes contre les autres par leurs extrémités, et les bords sont devenus si considérables, qu'ici déjà il devient très difficile de reconnaître que sous ces bandes se trouvent les grandes cellules avec leurs bases horizontales. Mais à un état aussi avancé que le représente la figure 64, il n'est plus possible de reconnaître cette organisation primitive, à moins qu'on ne découpe les utricules. Dans cette figure, *ff* montre la cavité, et *e e* l'épaisseur des parois de chaque cellule, qui, depuis les formes primitives représentées aux figures 62, 63 et 65, s'est développée jusqu'à offrir ce volume extraordinaire. Les poils qu'on voit en *b b* et *d d* de la figure 64 sont nés par une excroissance immédiate des cellules des bandes : la figure 65 *h* en montre les premiers commencemens. C'est, à ce qu'il me semble, au dépend de quelques-unes de ces cellules des bandes transversales que les organes de la fructification se développent ; j'en ai représenté un à la figure 65, *e e*, et, probablement, *g g* présente les mêmes organes à un état moins développé.

CONSIDÉRATIONS *sur l'usage que l'on peut faire des rapports de position qui existent entre la bractée et les parties de chaque verticille floral, dans la détermination du plan normal sur lequel les différentes fleurs sont construites,*

Par ADOLPHE STEINHEIL.

DEUXIÈME PARTIE. (*Voy.* p. 169.)

I.

DES RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE LES VERTICILLES DE LA FLEUR ET LA BRACTÉE.

Rapports des verticilles réduits à une seule paire avec la bractée. Relation de 1 *à* 1.

Les tiges nous présentent fréquemment des articulations (*Statice monopetala*) ou des mérithalles (Graminées, Joncées, etc.), terminés par une seule pièce appendiculaire, et nous savons que, dans ce cas, l'ordre de position le plus facile à déterminer, celui qui se retrouve toujours au moment de la germination ou sur les jeunes branches, quand le nombre des feuilles est encore peu considérable, est celui où la deuxième feuille est opposée à la première. La troisième est située de la même manière relativement à la seconde, d'où il résulte qu'elle est superposée à la première; la quatrième est superposée à la deuxième; la cinquième l'est de nouveau à la première, et ainsi de suite. C'est l'ordre alterne distique qui se remarque si souvent chez les endogènes, principalement sur les scions dont les feuilles sont peu rapprochées (1) et chez les écailles qui entourent la fleur des Graminées, par exemple. On le trouve aussi chez quelques exogènes: *Vicia, Scorpiurus, Ulmus, Hedera,* etc. Comme cet ordre de position est la conséquence la plus immédiate et la plus visible de la loi d'alternance, je crois que l'on peut, *à priori*, regarder comme une chose très probable que c'est lui aussi qui doit régler la position des verticilles floraux, s'il s'en trouve qui soient réduits à une pièce seulement.

---

(1) Voy. mon mémoire sur la théorie de la phyllotaxis. Ann. sc. nat. août 1835. p. 109.

Or, quand chez une monocotylédone, il paraît un bourgeon dans l'aisselle d'une feuille, la première feuille de ce bourgeon est superposée à l'axe, et comme elle (si l'ordre distique est évident), toutes les feuilles impaires; la deuxième est superposée à la feuille mère, et comme elle toutes les feuilles paires. Ceci étant bien reconnu et la bractée dans l'aisselle de laquelle il naît une fleur, étant comparée à la feuille qui supporte un bourgeon, nous pourrons appliquer à la fleur le même mode de raisonnement qu'au scion, et dire que tout verticille d'une seule pièce, qui est superposé à la bractée, est désigné par un chiffre pair, et que, par conséquent, il en est séparé par un nombre impair de verticilles. Mais s'il est opposé à la bractée, étant désigné lui-même par un chiffre impair, il doit être le premier ou se trouver séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles. Je vais essayer de justifier par des exemples cet aperçu théorique, que l'on adopterait plus facilement, sans doute, si tous les verticilles de la fleur étaient réduits à une seule pièce, comme ceux qui couronnent les entre-nœuds de la tige.

Cependant, il se présente ici une difficulté, qui doit d'abord être prise en considération. Y a-t-il des verticilles floraux qui soient réellement formés d'une seule pièce ?

M. Decandolle a dit (1) que « dans les organes relatifs à la reproduction, l'unité ne peut exister naturellement que dans le pistil (2), et toutes les autres parties de la fleur, lorsqu'elles se présentent au nombre de un, doivent cet état à des soudures naturelles, comme dans le *Salix monandra,* ou à des avortemens, soit accidentels, comme dans le *Boerhaavia,* soit prédisposés, comme dans les *Canna* ».

---

(1) Théorie élémentaire, p. 134.

(2) Evidemment, ceci s'applique au pistil lorsqu'il est parfaitement symétrique, comme celui du *Littorella* (Voy. Aug. de Saint-Hilaire, sur les Primulacées, Ann. sc. nat. janvier 1836, p. 33). Alors, comme il se trouve dans la même position relativement à tous les points de la circonférence, il ne peut fournir aucune indication sur le rang qu'il occupe dans la série des insertions sur l'axe.

Pour donner une application générale à l'opinion de M. Decandolle, il suffit de considérer comme des bractées ou des espèces de spathes les enveloppes florales des Graminées, et cette manière de voir, est, je pense, adoptée avec raison par la majorité des botanistes. Tous les autres verticilles à une seule pièce que j'ai eu occasion d'étudier, pouvaient réellement être regardés comme formés d'un plus grand nombre de parties, mais qui seraient avortées à l'exception d'une seule, comme cela a lieu dans les étamines des Orchidées, la corolle de l'*Amorpha fruticosa,* etc. Mais j'ai remarqué, en même temps, que les résultats que l'on obtient en considérant le verticille, réduit à une seule pièce par suite d'avortemens, comme s'il était à l'état normal, sont exactement les mêmes que si l'on rétablissait par la pensée les parties qui ont disparu aux points où la symétrie indique qu'elles devraient être placées.

Nous verrons par la suite que généralement, lorsque les verticilles floraux sont constitués par un nombre impair de parties, on peut ne considérer que l'une d'elles pour apprécier la position du verticille, auquel elle appartient relativement à la bractée, et, par cet intermédiaire, aux autres verticilles de la fleur. Nous verrons aussi que la position de cette partie est toujours conforme à celle que la loi d'alternance ferait prévoir, comme s'il y avait une série de pièces distiques, dont chacune serait le représentant d'un verticille.

Seulement il faut bien se rappeler que le choix de cette partie n'est pas indifférent. Dans un verticille à trois, cinq ou sept divisions, il y en a toujours une qui est superposée ou à l'axe ou à la bractée (lorsque l'inflorescence n'est pas modifiée par des avortemens ou des torsions, dont on doit toujours tenir compte avec le plus grand soin). Outre cette pièce, on en trouve une, deux ou trois à droite et autant à gauche de la fleur. Etant en nombre égal des deux côtés de la bractée, celle-ci ne peut plus avoir aucune influence sur leur position, et le verticille tout entier peut être considéré comme une feuille imparinerviée sur un scion de graminée. La nervure médiane ou impaire détermine la position de la feuille, et c'est elle qui est véritablement superposée une fois à l'axe, une fois à la feuille-mère, et ainsi de suite alternativement.

Les nervures latérales sont sans influence, et elles peuvent avorter sans que les relations de la feuille en soient en rien modifiées.

La comparaison dont je me sers ici peut nous faire comprendre pourquoi, comme je l'ai dit plus haut, les bractéoles, disposées par paires, sont sans influence sur la position des fleurs, dont les verticilles sont divisés en un nombre impair de parties. Il en résulte aussi que la pièce du verticille floral qui persiste, se comportant comme la nervure médiane ou impaire des feuilles, j'ai pu la désigner par le nom de partie impaire; ainsi, lorsque par la suite je dirai que tel verticille qui est de trois pièces a sa pièce impaire superposée à la bractée, on saura que les deux autres sont latérales. Je n'attache aucune importance à ce mot, ni à la comparaison sur laquelle il est fondé; mais elle m'a servi à rendre plus clairement ma pensée. C'est par suite d'observations variées que je l'ai acquise, et si, après avoir lu la suite de ce mémoire, quelqu'un vient à relire ce chapitre, il pourra s'assurer que les déterminations auxquelles je suis arrivé sont les mêmes que celles que j'aurais obtenus, en complétant par des suppositions fondées sur l'analogie les verticilles réduits à une seule pièce, que je vais examiner. Ce que je viens d'avancer pouvait d'ailleurs être pressenti d'après des données existant déjà dans la science. Ainsi, suivant M. Moquin-Tandon (1), « il existe parmi les Dicotylédones un grand nombre « de corolles pourvues d'un seul pétale symétrique, et ce pétale « paraît presque toujours tourné du côté extérieur à l'axe végé« tal: il est rarement placé vers le même axe; mais il ne s'aper« çoit jamais sur les côtés ». M. Cassini (2) avait déjà fait voir que le lobe moyen de la lèvre inférieure est la seule partie qui, dans les corolles labiées ou personées, ait conservé ses caractères primitifs. Cette partie de la corolle est ordinairement la plus grande. Or, M. De Candolle a montré que l'inégalité dans le développement est un premier pas fait vers l'avortement. En suivant cette voie, il arrive que, lorsque celui-ci sera complet, il ne devra, d'après ce qui précède, épargner que la partie qui reste à l'état normal dans les fleurs irrégulières, c'est-à-dire celle qui est superposée à la bractée ou à l'axe. L'analogie nous permet de croire que ce qui a lieu pour la corolle arrive également aux autres verticilles de la fleur.

---

(1) Considér. irrégul. corol. l. c., p. 40.

(2) Opusc. phytol., t. II, p. 330.

Passons maintenant à l'observation des faits.

Les genres *Canna* et *Hedychium* nous présentent des fleurs monandres. L'étamine est superposée à l'axe et opposée à la bractée : elle se comporte donc, relativement à cet appendice, comme une feuille qui lui succéderait immédiatement dans l'ordre alterne distique, et elle doit par conséquent en être séparée par un nombre pair de verticilles, dont l'influence se compense réciproquement. Or, entre le verticille staminal et la bractée nous trouvons :

1° Une corolle de trois pétales, dont l'un, plus développé, qui est superposé à la bractée ;

2° Un calice intérieur ;

3° Un calice extérieur ;

4° Une bractéole superposée à l'axe.

Nous savons que les bractéoles solitaires jouent le rôle d'un verticille : ainsi la prévision théorique se trouve justifiée par l'observation.

Si nous étudions maintenant le verticille qui précède immédiatement les étamines et que j'ai tout-à-l'heure appelé corolle (1), nous verrons que le pétale impair, plus développé que les latéraux, est superposé à la bractée : il doit donc en être séparé par un nombre impair de verticilles, comme cela est effectivement.

Dans les Orchidées nous ne trouvons aussi le plus souvent qu'une seule étamine : elle paraît être superposée à l'axe ; mais cette apparence est le résultat d'une torsion bien évidente par l'aspect de l'ovaire. Si on étudie la fleur dans le bouton ou chez certaines espèces dont l'ovaire n'est pas tordu (*Epidendum cochleatum* H. Par.), on verra que l'étamine est superposée à la bractée ; elle devrait donc être séparée de celles-ci par un nombre impair de verticilles, et cependant je ne trouve que le calice et la corolle : il faut donc que l'on admette ici une bractéole avortée qui serait placée devant l'axe. Cette supposition est justifiée, 1° par le fait que l'ovaire est sessile[1], 2° parce que, chez quelques espèces, cet ovaire est articulé sur l'axe *Epidendrum cochleatum*); 3° par l'analogie de ce qui se passe chez les Cannées; 4° par la position des sépales comme nous le verrons plus loin.

---

(1) Peut-être doit-on le considérer comme un verticille staminal transformé.

On peut appliquer au *labellum* des Orchidées les mêmes considérations que j'ai exposées ci-dessus à propos du pétale impair des *Hedychium*, et l'on trouvera de même qu'il faut supposer qu'il y a une bractéole avortée.

Le genre *Centranthus* de la famille des Valérianées a aussi des fleurs dont le verticille staminal est réduit à une seule pièce. L'étamine que l'on y trouve (1) est situé sur le côté postérieur de la fleur entre les deux lobes de la lèvre supérieure de la corolle: elle est donc superposée à l'axe et opposée à la bractée. On trouve entre ces parties un nombre pair de verticilles, savoir le calice et la corolle; car les bractéoles ne doivent pas être comptées ici, puisqu'elles sont géminées, et que les verticilles extérieurs sont divisés en cinq parties.

On sait que souvent le nectaire ou disque (Phycostème de M. Turpin) a son bord découpé en cinq lobes plus ou moins marqués. Ces lobes sont interposés aux étamines et superposés aux divisions de la corolle. Or, M. Turpin (2) a observé que, chez plusieurs plantes, le phycostème est réduit à une seule glande *opposée* à l'insertion des étamines (3). Cette glande est placée devant l'ovaire, au-dessus de la bractée. Elle doit en être séparée par un nombre impair de verticilles. On trouve, en effet, en dehors du phycostème, 1° le verticille staminal, 2° la corolle, 3° le calice. Il peut y avoir, en outre, des bractéoles ; mais, comme il s'agit ici de plantes dicotylédones, où elles sont généralement géminées, on n'en tient aucun compte, ainsi que je viens de le dire, et on peut s'assurer, en effet, que la position générale des divisions du calice n'est modifiée en rien, soit qu'elles existent, soit qu'elles ne puissent même être supposées. Poiret avait depuis long-temps indiqué très bien la position de cette glande, en décrivant une espèce nouvelle de Scrophulaire (1), découverte par lui en Barbarie. M. de Mirbel (2) avait aussi déjà remarqué que souvent le mamelon antérieur du disque est plus épais que les autres dans la fleur des Labiées. Le fait est très évident chez le *Salvia nepetæfolia H. Par.* H. Cassini (3) a indiqué la position pour le nectaire des Dipsacées, quand il est réduit à une seule glande. Or, nous verrons plus loin que l'involucelle des Dipsacées n'a pas plus d'influence que les bractéoles des autres plantes.

---

(1) Voy. Mirbel. Elém. botan. et physiolog. végét., pl. 35, fig. 11 A.

(2) Mémoire infloresc. Cyp. et Gram. Mém. mus. hist. nat., t. v, p. 473.

(3) C'est-à-dire alterne avec elles, comme cela a lieu pour les cinq lobes du phycostème, dans les fleurs régulières. Ceci nous prouve que les mêmes relations se conservent quand le verticille est réduit à une seule pièce. Chez les Labiées, les Dipsacées, etc., l'étamine impaire est précisément celle qui avorte. C'est, comme on le voit, l'inverse de ce qui arrive à la corolle et au verticille staminal chez les Cannées, les Orchidées, les Valérianées, et cela nous apprend que si très souvent la pièce impaire est la seule qui persiste, le contraire peut aussi avoir lieu; mais, dans les deux cas, c'est elle toujours qui se conduit d'une manière particulière. Si nous rétablissons par la pensée l'étamine impaire des Labiées, et, si nous ne considérons qu'elle, nous verrons qu'elle est opposée à la saillie glanduleuse impaire du phycostème, comme une feuille de graminée l'est à celle qui lui succède. Le lobe impair de la corolle est ensuite opposé à l'étamine impaire et la division impaire du calice au lobe impair de la corolle. On voit que, si l'on ne considère que ces parties, on a les mêmes relations que quand on compare entre eux les verticilles avec leurs cinq parties.

J'ai dit, dans l'introduction de ce mémoire, que, suivant plusieurs botanistes, le phycostème est formé par deux verticilles d'étamines avortées. Cela me paraît être hors de doute dans un grand nombre de familles, et notamment chez les Personées et les Labiées. Le verticille intérieur du phycostème est ordinairement difficile à apercevoir; cependant on en trouve souvent des indices sensibles par cinq saillies très peu élevées qui sont placées plus intérieurement entre les cinq saillies du bord. Chez le *Salvia viridis* H. Par.; le nectaire est marqué de six lobes ou mamelons. Les trois antérieurs sont d'un jaune un peu plus foncé que les autres; mais, comme la coloration s'affaiblit peu-à-peu, elle ne peut rien nous apprendre de positif. Ces mamelons, qui sont séparés par de petits sillons longitudinaux, sont placés de telle sorte que l'on en trouve un devant l'ovaire (superposé à la bractée), et c'est le plus gros. Il y en a ensuite deux de chaque côté. Le sixième est derrière l'ovaire (superposé à l'axe). Il est de plus un peu recouvert par le bord des autres. De ce fait (ainsi que de la présence insolite d'un sixième lobe, ce qui serait ici pour un seul verticille contraire à toutes les analogies), il résulte clairement que la glande postérieure appartient à une rangée plus rapprochée du centre, rangée dont elle paraît être la seule partie qui ne soit pas complètement avortée. Si nous la considérons ainsi, nous trouverons qu'étant opposée à la bractée (superposée à l'axe), elle doit en être séparée par un nombre pair de verticilles.

---

(1) *Scrophularia viridiflora.* Poir. Voy. Barbar. t. 2, p. 194.

(2) Mém. anat. Labiées. Ann. Mus. hist. nat. t. xv. p. 259.

(3) Opusc. phytol. t. II. p. 270.

On trouve : 1° le verticille extérieur du disque, 2° les étamines, 3° la corolle, 4° le calice : on néglige les bractéoles.

Dans la famille des Résédacées, nous trouvons une écaille nectarifère superposée à l'axe de l'inflorescence : elle doit représenter, suivant M. Auguste de Saint-Hilaire (1), qui l'a étudiée avec bien du soin, la pièce impaire d'un verticille staminal avorté dont les parties seraient superposées à celles du calice, et qui n'est autre que le verticille fertile de l'Androcée extérieur de la plupart des fleurs. Il ne peut donc être séparé de la bractée que par le calice et la corolle, et voilà pourquoi la pièce unique qui persiste est superposée à l'axe, au lieu de l'être à la bractée, comme l'est la glande des Labiées, etc.

Il y a des familles chez lesquelles nous trouvons un verticille pistillaire réduit à un seul carpelle non symétrique. On a dit souvent, et cela est très probable en effet, que c'est par suite d'un avortement que ce carpelle devient solitaire ; mais, d'après ce que nous venons de voir ci-dessus, il est évident que cela ne doit pas ici nous importer beaucoup.

M. R. Brown (2) a remarqué que, dans ce cas, le carpelle est ordinairement situé en face de l'axe de l'épi, ce qui ne prouve que peu de chose, puisque cela ne détermine pas d'une manière suffisante le nombre des verticilles précédens, tout dépendant ici du degré de complication de l'inflorescence.

Lorsque, chez un *Delphinium*, nous trouvons un seul carpelle, il est toujours superposé à la bractée. Il faut donc qu'il y ait un nombre impair de verticilles entre ces deux parties. Pour éviter d'entrer ici dans une discussion trop longue sur la valeur des parties de la fleur dans les Renonculacées, je ferai remarquer que le calice, succédant immédiatement à la bractée (puisque les bractéoles sont sans influence), le sépale impair est opposé à la bractée : il en résulte qu'il doit l'être également au carpelle et au pétale impair. Par conséquent, si les conclusions que je tire de la position du carpelle sont rigoureuses, il devra se trouver que dans la fleur des espèces ou des genres à cinq carpelles, ceux-ci devront être placés entre les sépales et devant les pétales. C'est en effet ce qui a lieu chez les *Nigella*. J'ai trouvé le même rapport chez un aconit qui avait accidentellement cinq carpelles. Je n'ai pas eu à ma disposition de *Delphinium* présentant le même nombre dans l'ovaire, mais j'en ai vu qui avaient trois carpelles et qui, d'après ce que l'on lira plus loin, m'ont présenté les mêmes rapports. Enfin, je les ai trouvés encore chez l'*Helleborus niger*, et chez l'*Hibbertia volubilis* qui fait partie d'une famille voisine des Renonculacées, les carpelles sont aussi placés devant les pétales.

---

(1) Premier mémoire sur les Résédacées.

(2) Observat. on Plants of central Africa, etc. London. 1826.

Dans les Papillonacées, les ovules sont attachés au côté supérieur du carpelle (celui qui, dans la fleur dressée, regarde l'axe de l'épi); on a admis que ce côté est formé par les deux bords séminifères de la feuille ovarienne (1). Le côté opposé à l'insertion des ovules représente donc la nervure médiane du carpelle, et ce côté est superposé à la bractée, comme nous l'avons vu tout-à-l'heure chez les Renonculacées; mais ce qui constitue une très grande différence est que les bractéoles, ou plutôt la bractéole, ayant, comme je l'ai expliqué plus haut, une influence réelle sur la position du calice, celui-ci a une dent superposée à la bractée et doit être considéré comme en étant séparé par un verticille. L'ovaire, étant par sa position également séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles, ses parties sont donc superposées à celles du calice et doivent en être aussi séparées par un nombre impair de verticilles. (1)

---

(1) C'est l'opinion de M. Decandolle (mém. Papill.), et c'est en effet ce qui résulte des observations de MM. Gaillard frères (Formation et développement des organes floraux, In-4. Paris. 1835) et de l'analogie des carpelles en général, qui ont leurs bords tournés vers l'intérieur de la fleur, suivant MM. Brown, de Mirbel, etc.

Si on connaissait la position des carpelles relativement aux divisions du calice dans la seule Légumineuse connue dont l'ovaire ait présenté le nombre cinq, nous pourrions immédiatement vérifier si ce résultat est exact ; mais, étant privé de cette donnée, je me trouve obligé d'entrer ici dans quelques détails sur la symétrie des Papillonacées. Voici, en partant du centre de la fleur, quels sont les verticilles que je suppose être placés entre le pistil et la bractée.

Ovaire superposé à la bractée.

1.	Rangée intérieure du disque	interposée.
2.	Rangée extérieure du disque	superposée.
3.	Rangée intérieure des étamines.	interposée.
4.	Rangée extérieure des étamines.	superposée.
5.	Corolle	interposée.
6.	Calice	superposée.
7.	Bractéole	interposée.
8.	Bractée.	

Je ne reviendrai pas ici sur le rôle que je fais jouer à la bractéole dans cette famille : c'est un fait qui résulte de la position du calice, et j'en ai donné l'explication précédemment. Il est, d'ailleurs, indépendant de cette explication.

Mais la symétrie que je propose ici, et à laquelle il faut ajouter un verticille d'étamines avortées placé devant les pétales dont il est une dépendance, s'éloigne de celle qui a été donnée par quelques auteurs comme représentant le plan de toute fleur bien complète, en ce que j'ai admis un verticille de plus dans l'androcée extérieure. Voici les faits qui m'ont décidé à adopter cette manière de voir ; on jugera si elle ne résulte que du desir de justifier ma théorie.

1° J'ai admis que le disque glanduleux qui, chez beaucoup de Papillonacées, se trouve situé entre les étamines et l'ovaire (2), représente deux verticilles, parce que, quelquefois, on le trouve partagé en dix segmens bien distincts, et cela est très évident chez les *Phaseolus*, surtout dans le Haricot commun (1). On a, d'ailleurs, admis généralement que le disque représente deux verticilles. Aussi, n'est-ce pas sur ce point que je crains le plus de rencontrer des objections, quoique pour moi il ne soit pas bien prouvé qu'il en est de même dans toutes les familles.

---

(1) On arrive au même résultat d'une autre manière, car, si d'un nombre impair on retranche deux (calice et bractéole), il reste encore un nombre impair.

(2) *Glycine sinensis*, *Erythrina corallodendron*, *Phaseolus coccineus*, etc. Dans la fleur du *Ph. coccineus*, on trouve un fond épaissi qui sécrète du nectar.

2° Mais voici le côté le plus attaquable de ma supposition. Chez les Résédas (2), on trouve, sur les pétales, des appendices qui ont fait admettre un verticille pétaloïde superposé à la corolle, et qui n'en est qu'une dépendance. Chez le *Cardiospermum halicacabum*, un fait analogue est encore beaucoup plus évident, et si nous examinons les appendices des deux pétales extérieurs de cette plante, nous verrons qu'ils portent vers leur sommet un épaississement, qui rappelle assez bien une anthère avortée. Dans les Crassulées, on trouve des étamines plus extérieures placées devant les pétales, tandis que celles qui sont devant les sépales sont plus intérieures, quoiqu'elles se développent les premières. Ces faits et un grand nombre d'autres encore qu'il serait trop long de reproduire ici, ont conduit à penser que, généralement, lorsque dans l'androcée extérieure, on rencontre deux rangées d'étamines, celles qui sont superposées aux divisions de la corolle ne sont qu'une dépendance de ces divisions (3). Cela me paraît effectivement très probable, au moins dans une grande partie des dicotylédones. On pourra donc me dire, et non sans beaucoup de raison en apparence, que, dans les Papillonacées, les cinq étamines superposées aux pétales ne sont qu'une dépendance de la corolle, et que j'ai compté un verticille de trop.

Mais je pense que cette objection sera facilement repoussée par l'examen des faits. Lorsque, dans une fleur, les étamines placées devant les pétales ne sont qu'un appendice de ceux-ci et que les cinq étamines interposées existent en même temps, les premières doivent être plus extérieures que les autres, et cela se voit très bien chez les Crassulées décandres, les Alsinées, etc. Dans les Papillonacées, il est presque toujours impossible ou à-peu-près, de déterminer quelles sont les étamines plus extérieures. Cependant, il arrive ici ce que l'on remarque si souvent dans les recherches de ce genre : une plante vient nous offrir tout-à-coup le fait que nous avions vainement demandé à cinquante de ses congénères. Ainsi, dans le *Phaseolus communis*, en étudiant des fleurs encore peu avancées, j'ai trouvé une différence sensible entre la moitié des étamines, et j'ai vu que ce sont celles qui sont placées devant les sépales qui sont les plus extérieures. Ce fait est très évident chez les *Cassia*, et on peut l'observer d'une manière encore plus convaincante dans la fleur des *Bauhinia*. (1)

---

(1) Les dix glandes rangées autour de la base de l'ovaire, qui constituent l'androcée intérieure du *Phaseolus communis* sont linéaires allongées. La supérieure est plus courte que les autres. Cette inégalité tombant sur une partie homologue dans les deux androcées établit entre elles un rapport qui justifie ma supposition.

(2) Voy. Aug. de Saint-Hilaire, mémoire cité.

(3) Voyez le plan de la fleur type que j'ai rapporté dans mon introduction.

Si les étamines placées devant les pétales étaient un appendice de ceux-ci, il me semble que l'étamine supérieure, souvent isolée du faisceau général, devrait être adhérente à l'étendard, et c'est ce qui n'a pas lieu; bien au contraire, ce dernier est souvent marqué de taches qui, quelquefois, sont produites par des épaississemens glanduleux. Dans un Genet encore indéterminé (2), j'ai trouvé des traces analogues sur les ailes et sur les pétales de la carène ; il n'y en avait aucune sur l'étendard, mais la base de l'onglet de ce pétale était munie intérieurement d'une glande analogue à celle que l'on trouve sur les pétales des Renoncules. Des traces de ce genre s'observent fréquemment sur les ailes, et M. Decaisne m'a dit avoir vu dans plusieurs Légumineuses une glande semblable à celle que je viens de mentionner. Enfin, chez le *Sesbania pachycarpa* (3), on trouve sur l'onglet de l'étendard un appendice bilamellé, rappelant d'une manière frappante une étamine avortée.

Chez le *Phaseolus communis*, l'étendard et les ailes portent des traces analogues à celles dont je viens de parler tout-à-l'heure, et cependant, l'étamine placée devant l'étendard est libre et porte elle-même sur son dos, vers la base du filet, un appendice très remarquable, large, assez long et tronqué.

---

(1) D'après la figure du *Bauhinia reticulata* que l'on doit à M. Decaisne. Voyez Flore de Sénégambie. t. 1. pl. 58.

(2) Cultivé au Jardin des plantes de Paris, où il provient de graines récoltées en Barbarie.

(3) Flore de Sénégambie. tome 1, pl. 50.

Ainsi, les étamines placées devant les pétales, dans les Papillonacées, ne peuvent pas être prises pour une production accessoire, dépendant de ceux-ci, puisque ces appendices existent et sont bien distincts des étamines, qui, elles-mêmes, peuvent avoir en même temps un appendice dorsal particulier, lequel, d'après l'objection que je combats, ne devrait être que l'étendard lui-même, puisque, d'ailleurs, ces étamines sont situées plus intérieurement que celles qui sont devant les divisions du calice.

Il résulte de là qu'il y a deux verticilles dans l'androcée extérieure des Légumineuses (sans compter la corolle), deux aussi à l'androcée intérieure, et que, par conséquent, l'ovaire est séparé du calice par un nombre impair de verticilles: donc, s'il y avait cinq carpelles, ils seraient superposés aux parties du calice, et interposés aux pétales. On peut répondre à ceci que, dans les Rosacées et les Térébinthacées, les carpelles sont placés devant les pétales; au moins, quant aux premières, en est-il ainsi des Spiréacées, où le nombre des carpelles est semblable à celui des verticilles extérieurs de la fleur. Mais M. R. Brown nous apprend que, dans les Rosacées monocarpellaires, le carpelle est superposé à la bractée, et aussi à un pétale, comme chez les Renonculacées, car ici les bractéoles n'existant pas ou étant sans influence, c'est un pétale qui est superposé à la bractée. Nous trouvons encore que le carpelle doit être séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles; mais il doit l'être du calice par un nombre pair. Les Rosacées peuvent donc être ramenées au même plan que ce que l'on a appelé la fleur type, qui renferme quatre verticilles entre l'ovaire et le calice, par conséquent cinq entre l'ovaire et la bractée. Il faudrait d'ailleurs bien se garder d'accorder, sous ce rapport, trop d'importance à l'analogie. Que l'on examine, en effet, les stigmates d'un *Lychnis* quelconque et ceux du *Cerastium aquaticum*, on verra que, dans le premier genre, ils sont superposés aux divisions du calice, et, dans le second, aux pétales. D'autres considérations m'avaient déjà fait penser qu'il y a, chez les Dianthées, un verticille de plus à l'androcée extérieure que dans les Alsinées. Chez les Pomacées, j'ai trouvé les carpelles superposés aux dents du calice; mais, depuis que j'ai songé à rechercher ce fait, je n'ai pu me procurer que des fruits mûrs de cette tribu; et il n'est pas impossible que la tuméfaction des parties qui concourent à la formation du fruit ne dérange quelque peu les rapports des parties. J'ai donc dû conserver quelques doutes. Cependant, ces faits ajoutés à d'autres que j'ai mentionnés plus haut, nous font comprendre comment, d'après l'observation de M. Rob. Brown, les carpelles sont, dans le *Cnestis*, placés devant les pétales, quoique dans l'ovaire unique du *Connarus*, genre appartenant à la même famille, le carpelle unique soit situé devant une division du calice. (1)

L'ovaire n'est pas le seul verticille qui, chez les Papillonacées, se trouve réduit à une seule pièce; la corolle présente quelquefois le même phénomène, dans le genre *Amorpha*, par exemple. L'étendard est alors la seule pièce qu'elle ait conservé; or, l'étendard, c'est le pétale impair; il est opposé au carpelle et à la bractée, et superposé à l'axe. Il faut donc que la corolle qu'il représente soit séparée de l'ovaire et de la bractée par un nombre pair de verticilles. Or, nous voyons, par la symétrie que j'ai indiquée ci-dessus, que c'est effectivement ce qui a lieu. Pourquoi, si le pétale qui reste nous fait deviner juste le nombre des verticilles qui le précèdent, ne nous indiquerait-il pas également celui des verticilles qui le suivent, quand l'ovaire paraît nous donner un point de comparaison aussi exact que la bractée? Et pourquoi, si ce pétale nous conduit à un résultat exact, le carpelle, qui, comme lui, paraît être la pièce impaire d'un verticille réduit par avortement, devrait-il nous induire en erreur?

La fleur des Saules est accompagnée d'une glande unique, que l'on trouve cachée derrière les étamines ou les carpelles.

---

(1) Ces faits justifient l'opinion que j'ai avancée dans une note, au commencement de l'introduction de ce mémoire, lorsque j'ai dit que, si l'on attache une importance de premier ordre aux caractères fournis par la symétrie, on arrivera à une classification artificielle. Il nous faudrait ici mettre dans une classe les Thérébinthacées, une grande partie des Rosacées, les Alsinées et dans l'autre les Légumineuses, les Dianthées, les Pomacées, peut-être aussi les Plumbaginées et les Primulacées, si l'on suivait les indications données par M. Lindley, dans sa note sur les affinités des Orobanches.

Cette glande, superposée à l'axe et opposée à la bractée, ne peut-elle pas être considérée comme un périgone unilatéral, succédant immédiatement à la bractée? La famille si variée des Amentacées présente un grand nombre de phénomènes intéressans sous le rapport des questions dont je m'occupe ici; mais il faudrait avoir fait une étude très complète des différentes tribus qui la composent, pour ne pas s'exposer à commettre de graves erreurs.

Il me paraît résulter des discussions auxquelles je viens de me livrer, que, comme je l'avais annoncé d'abord, dans les verticilles incomplets des fleurs, c'est toujours la pièce impaire qui persiste, ou quelquefois qui disparaît; que cette pièce peut servir aussi à déterminer la position du verticille qu'elle représente relativement aux autres verticilles de la fleur, et qu'elle peut servir à apprécier le nombre de ces verticilles, en vertu de la loi suivante :

Dans un verticille réduit à une seule pièce, toutes les fois que celle-ci sera superposée à la bractée, on devra admettre qu'elle en est séparée par un nombre impair de verticilles; et toutes les fois, au contraire, qu'elle sera opposée à la bractée (c'est-à-dire superposée à l'axe), on reconnaîtra qu'elle lui succède immédiatement ou qu'elle en est séparée par un nombre pair de verticilles.

II.

Rapport des verticilles de deux pièces avec la bractée. — Relation de 2 à 1.

Lorsque, chez une plante à feuilles opposées en croix, il se développe un rameau dans l'aisselle d'une feuille, on remarque que, sur ce rameau, les feuilles de la première paire sont toujours placées latéralement, c'est-à-dire qu'il y en a de chaque côté une dont la nervure moyenne passe au-dessus de l'intervalle qui existe entre l'axe principal et la feuille-mère; celles de la seconde paire sont, au contraire, antérieure et postérieure, l'une étant placée au-dessus de la feuille-mère et l'autre au-dessus de l'axe. Celles de la troisième paire sont posées comme celles de la première, celles de la quatrième sont au dessus de celles de la seconde, et ainsi de suite à l'infini, de sorte que tous les couples de feuilles qui pourraient être désignés par des chiffres impairs, d'après leur distance de la feuille-mère, sont dans la même situation que le premier couple; tandis que tous ceux qui doivent être désignés par des chiffres pairs seront placés comme les feuilles du deuxième couple. Il résulte de là que, d'après la position que les feuilles du rameau occupent relativement à la feuille-mère, nous pouvons reconnaître de suite si elles sont précédées par un nombre pair ou impair d'entre-nœuds, et nous pourrions aussi bien, à l'aide de la feuille-mère et sans comparer les couples entre eux, déterminer si les appendices qui terminent chaque mérithalle sont superposés à ceux d'un autre couple quel qu'il soit, ou si elles leur sont interposées.

Il s'agit de savoir si les choses se passent de la même manière dans les fleurs, quelle que soit d'ailleurs la position des feuilles sur la tige, et aussi quoique le nombre des parties dont sont composés les verticilles qui peuvent se trouver entre la bractée et celui des deux pièces que l'on examine soit le plus souvent très différent.

Les bractéoles, d'abord, occupent la même position que les feuilles du premier couple dans le bourgeon axillaire. Ceci est un fait sans exception. Elles sont toujours bilatérales, lorsque l'on n'en trouve qu'une paire; s'il y en a deux (*Dianthus*, etc.), celles de la seconde paire sont antérieure et postérieure, et celles de la première gardent leur position habituelle, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, en parlant de l'inflorescence du *Chironia linoides*.

On sait que, chez les Berbéridées, les différens cercles de la fleur sont formés par deux verticilles distincts. Cela résulte, au moins, de la situation des parties dans l'estivation, et du fait que, si l'on voulait ne reconnaître qu'un seul verticille chez un *Berberis*, dans le calice, la corolle ou les étamines, il faudrait avouer que tous les verticilles de cette fleur ont leurs parties superposées entre eux, et ceci serait contraire à toute espèce d'analogie.

La fleur des *Epimedium* a la plus grande analogie avec celle des *Berberis;* seulement, chaque verticille ne possède que deux parties au lieu de trois. Chacune des fleurs naît immédiatement au dessus de la bractée sans être précédée par des bractéoles et possède six verticilles en dehors de l'ovaire. Il suffira de l'examiner un instant pour s'assurer que les pièces qui composent chaque cercle sont rigoureusement soumises à la loi de décussation, et que les deux sépales extérieurs sont placés entre l'axe et la bractée. En voyant que les deux étamines extérieures sont placées latéralement (1), on peut en déduire : 1° qu'elles sont séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles (deux rangées au calice et deux à la corolle); 2° qu'elles sont superposées aux pétales et aux sépales extérieurs, etc., etc. Le même mode de raisonnementpeut être appliqué à tous les autres verticilles de la fleur et fournira toujours des résultats exacts. Or, les *Epimedium* sont des plantes à feuilles alternes.

M. Decaisne, dans son intéressant travail sur les *Epimedium* (2), fait voir que les parties de l'ovaire ont le même nombre et les mêmes relations que les autres verticilles de la fleur. « Ce fruit, dit-il, est formé de deux folioles opposées, dont la « plus inférieure, celle tournée du côté de l'axe, porte seule « les ovules, sur la nervure moyenne. Cette foliole a ses bords soudés avec une foliole de même nature, qui se trouve placée en « face. » J'ai déjà dit plus haut que les rapports des parties avec l'axe général de l'inflorescence ne nous fournissent que des indications trop vagues. Heureusement, M. Decaisne s'est exprimé plus clairement dans une figure (3) qui paraît être très exacte. En supposant la bractée au point *e*, comme cela est indiqué par la position des pétales, on verra que les valves de l'ovaire sont latérales; elles doivent donc être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles, et il y en a six, effectivement.

Chez l'*Hypecoum procumbens*, l'inflorescence est dichotomique; la fleur terminale est, par conséquent, précédée par deux bractéoles. Seulement, il naît une inflorescence dans leur aisselle. Les deux pièces les plus extérieures de la fleur sont superposées à l'axe et à la bractée (1). Nous savons que les bractéoles ont la même influence qu'un verticille floral, dans les cas où le nombre des parties est pair dans les anneaux de la fleur; ainsi, ce résultat n'a rien qui ne soit conforme à ce que j'ai dit tout-à-l'heure. Si nous examinons les pétales divisés et staminifères de l'*Hypecoum*, nous trouverons qu'ils sont superposés à l'axe et à la bractée; ils doivent donc en être séparés par un nombre impair de verticilles, savoir : 1° les pétales extérieurs (2); 2° les sépales; 3° les bractéoles, qui sont ici placées au-dessous des branches latérales.

---

(1) Les cornets sont un appendice des étamines, ou, plutôt, les étamines appartiennent au même verticille que les cornets, de même que les étamines extérieures des *Sedum* appartiennent à la corolle. Voir plus haut.

(2) Observ. Flore du Japon. Monogr. *Epimedium*, Ann. Sc. nat. Déc. 1834.

(3) L. c. pl. 12. B. fig. 1.

Le *Glaucium flavum* possède le même mode d'inflorescence, et les pétales intérieurs dans la fleur de cette plante, ont la même position que ceux de l'*Hypecoum*, ce qui nous fait penser que la corolle des Papavéracées, malgré la grande ressemblance des quatre pièces dont elle est formée, se compose de deux verticilles, aussi bien que celle des Berbéridées. Cette supposition admise, nous trouvons trois verticilles entre les pétales intérieurs du *Glaucium* et la bractée, savoir : les pétales extérieurs, le calice et les bractéoles. Les valves du péricarpe étant interposées à la bractée et à l'axe, il faut qu'elles en soient séparées par un nombre pair de verticilles; et comme les deux rangées de la corolle, plus le calice et les bractéoles, forment quatre verticilles, il faut que l'androcée aussi en représente deux plus ou moins dédoublés.

Si l'on examine la fleur du *Fumaria officinalis* ou de l'une des espèces voisines, on trouvera extérieurement deux pièces membraneuses appelées sépales par la plupart des auteurs et bractéoles par M. Bernhardi. Ces pièces paraissent être bilatérales, mais si on examine un bouton très jeune, on verra qu'elles sont antérieure et postérieure (3), comme les sépales de l'*Hy-*

---

(1) On a beaucoup discuté sur la valeur des pièces extérieures aux étamines dans les Fumariées, les Papavéracées, etc. Comme la position reste la même, quelle que soit la nature de ces parties (bractéoles, sépales ou pétales?), j'éviterai ici d'entrer dans ces discussions épineuses.

(2) Dans les Papavéracées, les pétales sont en nombre double des sépales. Voy. Bernhardi. Recherches sur les affinités des Fumariacées et des Papavéracées. Linn. t. VIII. 1833. et Ann. Sc. natur. juin 1835.

(3) Je dois cette observation à M. Boivin. J'ai vérifié le fait plusieurs fois. Bernhardi l'a très bien observé dans le travail que j'ai cité plus haut.

pecoum ou du *Glaucium*. Leur position latérale n'est que le résultat d'une torsion qui n'a pas lieu chez les Fumariées à fleur régulière, dans lesquelles les deux pétales extérieurs sont gibbeux : il semble donc que chez les Fumeterres la fleur doive être précédée par deux bractéoles, et que chaque fleur de la grappe ne soit que la première fleur terminale d'une petite cime dichotomique fort réduite. Nous trouvons, en effet, des plantes de cette famille où l'inflorescence est telle que je le suppose ici (*Diclytra eximia*); suivant Bernhardi, on trouve chez plusieurs espèces des bractéoles situées plus bas que celles que l'on prend ordinairement pour un calice. Dans une inflorescence du *Fumaria sempervirens*, j'ai vu une fois la bractée devenir foliacée, et la fleur qui existait dans son aisselle être accompagnée de deux fleurs latérales, supportées chacune par une bractéole; j'ai trouvé aussi quelquefois des fleurs latérales sur les pédicelles du *F. officinalis;* il est donc bien évident que l'absence presque constante des bractéoles chez une partie des Fumariées est le résultat d'un avortement; la torsion qui coïncide avec cet avortement est un phénomène intéressant, qui confirme ce que j'ai dit plus haut de la tendance remarquable des fleurs à obéir à la loi d'alternance, lorsque son action se trouve masquée, par suite d'un avortement.

Ce qui se passe chez les Fumariées nous fait comprendre comment, dans les Crucifères, il se fait que les deux sépales extérieurs soient superposés à l'axe et à la bractée; c'est que l'avortement des bractéoles, qui n'a jamais lieu chez l'*Hypecoum*, qui, chez les Fumeterres, est accidentel ou constant, devient permanent chez elles. Je reviendrai plus loin sur cette famille avec plus de détail.

Quoique le calice de l'*Eschscholtzia californica* tombe tout d'une pièce sans s'ouvrir, on y reconnaît facilement les deux sépales par leur nervure médiane; ils sont placés entre les deux feuilles qui précèdent la fleur (1) et cela nous prouve que la lame membraneuse qui entoure extérieurement la base du calice n'est qu'un repli de la partie inférieure de cet organe et n'a aucune analogie avec les sépales extérieurs des *Fumaria*, qui sont au contraire bien représentés par le calice lui-même.

---

(1) Celle-ci est terminale.

Chez les Véroniques, on a admis avec raison que le calice et la corolle sont normalement formés de cinq parties (1), cependant les plantes de cette tribu possèdent deux étamines; celles-ci sont bilatérales, c'est-à-dire placées entre l'axe et la bractée; elles doivent donc être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles, si les choses se passent ici comme dans le cas où tous les verticilles de la fleur sont dimères, ces deux verticilles sont le calice et la corolle.

Les Jasminées nous présentent, comme les Véroniques, deux étamines latérales. Il est vrai que l'inflorescence y est dichotomique; mais on ne tient pas compte des bractéoles, les divisions du calice étant au nombre de cinq.

Le nombre deux est très fréquent dans l'ovaire : il caractérise les fruits de plusieurs familles. Ainsi il y a deux carpelles chez les Personées, les Rubiacées, les Ombellifères, les Gentianées, les Apocinées, etc. On trouve aussi deux stigmates avec un ovaire uniloculaire, Synanthérées, *Achyranthes*, ou avec un ovaire qui paraît formé d'un plus grand nombre de loges, comme cela arrive chez les Labiées et les Borraginées; mais je crois qu'ici l'ovaire doit être considéré comme formé par deux carpelles, donc le milieu rentrant partage en deux les véritables loges. Le genre *Chironia*, auquel on a faussement attribué un ovaire quadriloculaire, nous montre un ovaire où cette division des loges par le milieu des valves carpellaires commence à s'effectuer. Quoi qu'il en soit, les ovaires bicarpellaires affectent deux positions différentes, suivant qu'on les observe dans telle ou telle famille. Le plus souvent ils ont une loge antérieure et l'autre postérieure; mais quelquefois aussi on trouve qu'ils ont des loges latérales (Crucifères, *Cleome*, Gentianées, Orobanchées, *Dianthus*, etc.). Lorsque les stigmates ou les feuilles carpellaires sont superposés à la bractée et à l'axe, il est évident que, si le résultat des observations qui précèdent est susceptible d'être appliqué ici, l'ovaire devra être séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles, et que, si le calice, la corolle, etc., avaient deux pièces seulement, les carpelles seraient superposés aux pétales et interposés aux sépales.

---

(1) Voy. Moquin-Tandon, *Considérations irrégulières sur la corolle*, p. 50.

Chez les Labiées, comme je l'ai fait voir plus haut, le nectaire vaut deux verticilles; l'ovaire sera donc séparé de la bractée par:

1° Nectaire verticille intérieur.
2° — extérieur.
3° Etamines.
4° Corolle.
5° Calice. (1)

On ne tient pas compte des bractéoles. Les stigmates ou les carpelles de la plus grande partie des monopétales étant dans la même position, toutes celles qui ont un disque bien évident et des étamines placées devant les dents du calice peuvent être formulées de la même manière que les Labiées. Les Synanthérées fournissent les mêmes résultats.

Les Gentianées et peut-être une partie des Apocinées (*Vinca*) (2), les Orobanchées, ont des carpelles placés entre l'axe et la bractée. Il faut donc supposer que le nectaire de ces plantes ne représente qu'un verticille. On aurait ainsi la formule suivante:

---

(1) Chez le *Lavandula multiflora*, on trouve deux stigmates un peu plus élargis qu'ils ne le sont habituellement dans la famille des Labiées, et latéraux, si ce fait n'est pas le résultat d'une torsion (je n'ai pu en reconnaître), et s'il se trouve dans plusieurs espèces, elles devront peut-être un jour former une tribu distincte, dont le nectaire probablement sera doué d'un verticille de moins. Tout ce que j'en puis dire actuellement, c'est que j'ai retrouvé le même caractère chez une autre espèce, et qu'il a été constamment le même dans un assez grand nombre d'observations faites même sur des fleurs très jeunes. Une autre espèce, le *L. dentata*, m'a présenté, au contraire, avec autant de constance la position habituelle des lobes stigmatiques des Labiées (un antérieur et un postérieur). Dans cette espèce; les bords étaient un peu épais, tandis que, dans les deux précédentes, ils étaient pétaloïdes. Ce fait est très curieux et réclame une étude spéciale.

(2) La longueur du pédoncule rend l'observation difficile dans les espèces européennes de ce genre. Chez le *V. rosea*, les fleurs sont sessiles; mais la nature de l'inflorescence est telle qu'il me reste quelques doutes sur la position de la fleur; cependant le nectaire paraît bien être formé dans ce genre par un seul verticille, réduit à deux pièces, dont l'une est antérieure et l'autre postérieure. Les carpelles sont placés entre les deux cornes du nectaire; ils doivent donc être latéraux, et, comme ils sont interposés aux lobes de celui-ci, il est impossible qu'il représente deux verticilles.

1° Carpelles interposés.
2° Nectaire superposé.
3° Etamines interposées.
4° Corolle superposée.
5° Calice interposé.
6° Bractée.

On ne tient pas compte des bractéoles. Il serait difficile peut-être de prouver, par des raisons autres que celles que je viens d'exposer, que le nectaire est réellement formé par un seul verticille; mais le contraire serait également difficile à démontrer. Un argument, tiré de l'analogie des autres monopétales, serait victorieusement combattu par le fait d'une situation inverse dans les parties de l'ovaire. De plus, comme je le dis dans la note, le nectaire des Pervenches est d'une nature telle, qu'il est difficile de le croire formé par deux verticilles.

J'ai dit que, parmi les polypétales, les Crucifères et les familles voisines ont les valves du péricarpe latérales. On doit donc admettre que, chez elles aussi, l'ovaire est séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles; or, les Papavéracées et les Fumariées, qui présentent la même position dans l'ovaire, paraissent avoir six verticilles en dehors du pistil. Dans les Crucifères, on n'en trouve que cinq, parce qu'il n'y a pas de bractéoles; mais, chez les Berbéridées, on en retrouve six, avec cette seule différence que les deux pièces qui constituent des bractéoles chez les familles precédentes (1), paraissent être plus rapprochées de la fleur et faire partie du calice.

Les parties du pistil sont superposées aux pétales chez les Rosacées (si l'on excepte la tribu des Pomacées, où les carpelles sont placés devant les divisions du calice): il en résulte qu'elles doivent être séparées de la corolle par un nombre impair de verticilles, et, par conséquent aussi, de la bractée, puisque au nombre impair, qui, en partant de l'ovaire, précède la corolle, il faut ajouter celle-ci et le calice pour arriver à la bractée. Il y a un genre de Rosacées, dont l'ovaire a constamment deux carpelles: c'est le genre *Agrimonia*. Les deux carpelles y sont superposés à l'axe et à la bractée : ils sont donc séparés de celle-ci ou de la corolle par un nombre impair de verticilles, et, s'il y en avait cinq, ils seraient posés devant les pétales, quoique des deux qui existent, l'un se trouve devant le pétale antérieur, et l'autre devant le sépale postérieur. La position des différentes parties est la même chez les Saxifragées et les Ombellifères; il y a un carpelle antérieur et un carpelle postérieur. Les Araliacées, qui ont un ovaire à cinq carpelles, nous font voir que c'était avec raison que nous pensions devoir en conclure que les carpelles de ces familles sont superposés aux pétales. Le disque de ces plantes est par conséquent formé par deux verticilles d'étamines avortées.

---

(1) *Eschscholtzia*, *Bocconia*, *Hypecoum*, *Chelidonium*, *Glaucium*, *Corydalis*, *Dielytra*.

Parmi les Caryophyllées, le genre *Dianthus* présente aussi le nombre deux dans son pistil. Les stigmates sont latéraux, et, sur la face interne de la paroi de l'ovaire, on remarque deux lignes saillantes, l'une antérieure, l'autre postérieure, qui paraissent être formées par les restes d'une cloison ou du moins des bords un peu rentrans des deux carpelles accolés; ceux-ci sont donc réellement latéraux, et ils doivent être séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles; les bractéoles, quel que soit leur nombre, sont toujours sans valeur, puisqu'elles constituent des paires autour d'un calice à cinq parties. Si d'ailleurs on voulait leur en attribuer ici, on aurait doublement tort; car, comme elles constituent deux rangées, leur influence devrait se compenser mutuellement. Nous sommes ainsi conduits à admettre dans le genre *Dianthus* six verticilles à l'extérieur de l'ovaire, comme chez les Légumineuses, savoir: deux à l'androcée intérieure, deux à l'androcée extérieure, plus la corolle et le calice, et d'abord, pour prouver que je n'ai pas été induit en erreur par les observations qui précèdent, sur les verticilles de deux pièces, je ferai remarquer que les Dianthées à cinq stigmates (*Lychnis dioïca, calcedonica*, etc.), ont réellement leurs stigmates superposés aux divisions du calice. J'ai déjà dit plus haut que, chez les Alsinées, les stigmates sont, au contraire, superposés aux pétales, il doit y avoir chez elles un verticille de moins dans une des deux androcées. Or, voici les observations qui me paraissent propres à justifier ici les prévisions de la théorie. Chez les Dianthées, les pétales sont garnis d'appendices analogues à ceux que l'on a signalés dans les Résédas, et dont j'ai parlé à propos de la fleur des Légumineuses, ces appendices manquent dans la corolle des Alsinées (1). Les deux tribus, j'aimerais autant dire les deux familles, ont dix étamines; mais, chez les Alsinées, ce sont celles qui sont placées devant les pétales qui sont les plus extérieures, de même que chez les Crassulées. Elles sont donc un appendice des pétales, analogue sans doute aux lames bidentées qui couronnent la corolle des *Silene*, et dont on retrouve les traces plus ou moins évidentes dans les genres voisins (*Lychnis*, *Dianthus*, *Saponaria*, etc.). Chez les Dianthées, je crois bien avoir vu que les étamines placées devant les pétales sont un peu plus intérieures que les autres, ce qui, réuni à la présence d'un appendice sur les pétales, nous fait voir qu'elles constituent un verticille distinct, et que, par conséquent, l'androcée extérieure de ce groupe possède un verticille de plus que celle du groupe voisin.

M. A. Decandolle a signalé des modifications analogues dans la famille des Campanulacées, quant à la position des loges de l'ovaire : elles sont superposées aux divisions de la corolle chez le *Campanula aurea*, que M. Dumortier a séparé avec raison du genre *Campanula*. La relation inverse se trouve chez les vraies Campanules. Les *Phyteuma* ont un ovaire à deux loges, desquelles l'une est antérieure, et l'autre postérieure. Les carpelles doivent être, par conséquent, séparés de la bractée, comme la corolle, par un nombre impair de verticilles (2) : ils seraient donc placés devant les divisions de la corolle, s'ils étaient au nombre de cinq comme cela a lieu chez le *Muschia aurea* Dum. (*Camp. aurea* auct.) (1)

---

(1) Dans la famille des Alsinées, les étamines placées devant les pétales sont fréquemment munies d'une petite glande, qui se trouve placée sur le dos du filet, près de la base. Cette glande me paraît avoir de l'analogie avec l'appendice que j'ai signalé plus haut derrière l'étamine libre du *Phaseolus communis*. Si nous supposons qu'elle représente une lame pétaloïde avortée, nous trouverons que l'androcée extérieure des Alsinées est formée par deux verticilles de cinq pétales chacun. Dans la rangée extérieure, l'étamine avorte quelquefois. Ainsi, quand le mouron des oiseaux n'a que cinq étamines, ce sont celles qui sont devant les pétales qui ont persisté, de même les *Crassula* manquent des cinq étamines que, dans les *Sedum*, je regarde comme une dépendance des pétales. Dans la rangée intérieure, ce sont, au contraire, les lames pétaloïdes qui avortent. Ces considérations nous ramènent à la théorie de M. Dunal sur la constitution des parties de la fleur. Voyez son ouvrage intitulé : *Considérations sur la nature et les rapports de quelques-uns des organes de la fleur*, Montpellier, 1829.

(2) Les bractéoles sont sans influence.

J'ai trouvé des Campanules à ovaire tri ou quinqueloculaire; une fois j'ai rencontré une fleur du *C. glomerata*, dont l'ovaire n'avait que deux loges: elles étaient latérales et devaient donc être superposées aux divisions du calice, comme celles du *C. medium*, dont l'ovaire est à cinq loges. On verra tout-à-l'heure que la relation reste la même quand l'ovaire est à trois carpelles.

La fleur du *Lopezia racemosa*, décrite comme monandrique dans les ouvrages systématiques, possède réellement deux étamines, dont l'une postérieure fertile, l'autre antérieure, transformée en un pétale d'une forme particulière, dont la nature avait déjà été reconnue par Ant. L. de Jussieu, si je ne me trompe. Les étamines, étant superposées à la bractée, doivent en être séparées par un nombre impair de verticilles. Je ne trouve que le calice et la corolle; mais il y a très problablement des bractéoles avortées, et elles doivent modifier la position du calice, qui est à quatre divisions. J'ai exposé plus haut les motifs qui m'en font admettre dans presque toutes les Onagraires. Les feuilles florales du *Lopezia* sont peut-être le plus bel exemple que l'on puisse trouver de ce genre de bractée.

Le *Circæa lutetiana*, qui fait partie d'un genre placé auprès du *Lopezia*, présente une symétrie inverse. Les étamines sont latérales: elles ne doivent donc être séparées de la bractée (qui manque souvent) que par deux verticilles, le calice et la corolle; or, on ne trouve aucun indice de bractéoles (2). Je dois dire cependant que c'est lorsque je commençais à m'occuper de ces recherches, que j'ai étudié l'herbe à Circé. Je ne l'ai pas revue depuis. Comme les fleurs sont longuement pédonculées, et que je ne me suis servi alors que de fleurs bien épanouies, il se peut que je me sois trompé; car il pourrait bien arriver ici quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans les Fumeterres, où il se fait une demi-torsion du pédoncule. L'avortement fréquent des bractées fait reconnaître la possibilité de celui des bractéoles, et l'analogie de toute la famille le rend assez probable. Si ce doute est fondé, il est évident que la position que j'ai trouvée serait le résultat d'une demi-torsion du pédoncule : il faudrait donc faire faire un demi-tour à la fleur, pour remettre les parties dans leur véritable position, et alors les deux étamines seraient placées comme celles du *Lopezia*, et il faudrait admettre trois verticilles autour d'elles, ce qui s'accorderait avec la supposition de l'existence des bractéoles.

---

(1) M. Alph. De Candolle partage sa tribu des Campanulacées en deux sous-tribus, fondées sur le mode de déhiscence de la capsule. Ne vaudrait-il pas mieux les diviser suivant la position des loges de l'ovaire, maintenant que ce caractère peut être recherché dans tous les genres?

(2) Les fleurs sont pédonculées; la bractée, quand elle existe, n'est qu'une petite foliole linéaire: les pédoncules ne sont pas articulés.

Si je ne me trompe, les faits que je viens d'exposer suffisent pour nous faire voir que, quelle que soit la position du verticille de deux pièces dans une fleur, on pourra toujours en tirer des renseignemens utiles, en se laissant guider par la loi de décussation, ainsi formulée :

Lorsque, dans un verticille de deux pièces, ces pièces sont antérieure et postérieure, c'est-à-dire que l'une d'elles est superposée à la bractée, et que l'autre l'est à l'axe, elles sont séparées de la bractée par un nombre inpair de verticilles, mais, si elles sont latérales, étant placées, l'une à droite, l'autre à gauche de la bractée, elles lui succèdent immédiatement ou en sont séparées par un nombre pair de verticilles.

Il faut excepter de cette loi le cas très rare où un verticille de deux pièces doit être regardé comme résultant probablement de l'avortement de la pièce impaire dans un verticille tripartite, comme cela est le cas pour les étamines du genre *Cypripedium*. On a vu tout-à-l'heure que, dans les verticilles à nombre impair, les pièces latérales sont très insignifiantes et qu'elles ont la même position dans tous les verticilles de la fleur ; dès-lors on ne peut tirer de leur situation aucune conséquence utile, et il vaut mieux profiter des traces de l'étamine impaire avortée, dont on peut toujours au moins reconnaître la place, comme je l'ai dit en parlant de la cinquième étamine des Labiées.

III.

VERTICILLES DE TROIS PIÈCES.

Rapport des verticilles de trois pièces avec la bractée.—Relation de 3 à 1.

A l'aide de ce qui précède, on pourrait *à priori* établir la loi d'après laquelle ces rapports doivent être appréciés ; nous avons vu, en effet, que dans les verticilles chez lesquels le nombre des parties est impair, il n'y a qu'une seule pièce qui soit importante à considérer, et que c'est celle qui est tantôt antérieure, tantôt postérieure : il suffirait d'appliquer à cette pièce tout ce que j'ai dit du verticille réduit à une seule partie ; mais, pour prouver que le résultat auquel je suis arrivé doit être considéré comme exact, il me semble qu'il sera plus convenable que je prenne la question sous toutes les faces qu'elle peut présenter, afin que la coïncidence des indications obtenues par des voies un peu différentes, soit une démonstration nouvelle de ce qui précède, autant qu'une interprétation spéciale d'un ordre particulier de phénomènes.

Comme je l'ai fait précédemment, je vais essayer de trouver dans l'examen de l'arrangement des feuilles sur la tige des faits qui me permettent ensuite de reconnaître plus facilement les lois d'après lesquelles se comportent les verticilles de trois pièces lorsqu'ils font partie des fleurs. Que l'on prenne, au commencement de l'hiver, un rhizome du *Ruscus aculeatus,* et que l'on examine les très gros bourgeons qui se trouvent un peu au-dessous de l'insertion des turions développés pendant l'année, on y trouvera environ cinq écailles placées suivant l'ordre alterne distique, et dont les trois plus intérieures ont déjà un petit bourgeon dans leur aisselle ; puis, au centre, on rencontrera un bourgeon terminal renfermant déjà toutes les parties qui devront par la suite paraître sur le turion développé : sur l'axe très court de ce jeune turion rudimentaire, les feuilles sont disposées par verticilles de trois, et celles de chaque verticille sont placées entre celles du verticille précédent et du verticille suivant; elles obéissent donc à la loi d'alternance. Or, les trois feuilles de la première insertion sont disposées de telle sorte, que l'une d'elles est superposée à l'avant-dernière écaille du bourgeon et opposée à la dernière. L'avant-dernière écaille nous représente la place où serait la tige si le bourgeon était axillaire, et la dernière représente la bractée (1). La feuille dont je viens de parler peut donc être considérée comme étant superposée à l'axe, et les deux autres seront placées entre l'axe et la bractée. Dans l'insertion suivante, je trouve une feuille superposée à la bractée (dernière écaille du bourgeon), et c'est l'intervalle entre les deux pièces latérales qui se trouve superposé à l'axe. Tous les verticilles qui sont dans la même situation que le premier peuvent être désignés par des numéros impairs, et tous ceux qui sont dans la même position que le second, par des numéros pairs.

Chez le *Nerium oleander*, lorsqu'il naît un rameau à feuilles ternées à l'aisselle d'une feuille, le premier nœud ne porte que deux feuilles qui sont placées entre la feuille-mère et l'axe; mais le deuxième entre-nœud se termine déjà par trois pièces dont l'une est superposée à la feuille-mère; les deux autres sont latérales. Il résulte de là que le premier verticille du jeune scion, quoiqu'il ne possède que deux pièces, en représente un de trois, et que la pièce impaire superposée à l'axe a avorté; cette donnée se trouve confirmée par le fait que tous les verticilles suivans sont de trois pièces, et que le troisième est placé comme j'ai dit que devrait l'être le premier.

Chez plusieurs espèces d'Euphorbes, les divisions du second degré dans l'inflorescence sont au nombre de trois; chacune d'elles s'est développée à l'aisselle d'une foliole, et ces trois folioles, les seules que l'on trouve sur les branches principales de l'ombelle, appartiennent au premier verticille qui succède immédiatement à la feuille-mère sur le rameau axillaire de premier ordre. Elles sont disposées de telle manière, qu'il y en a une qui regarde le centre de l'ombelle, et deux qui sont dirigées vers la circonférence (1) : c'est donc un intervalle entre les deux folioles antérieures qui est superposé à la foliole-mère du premier involucre, et la pièce impaire est superposée à l'axe représenté ici par le centre de l'ombelle, ou plutôt par la première fleur terminale.

---

(1) La première feuille dans le bourgeon des Endogènes, est superposée à l'axe et opposée à la feuille-mère. La feuille qui, sur l'axe, succède immédiatement à la feuille-mère, occupe la même position. La relation des appendices est donc la même, soit dans le bourgeon axillaire soit dans le bourgeon terminal. J'ai bien pu par conséquent comparer le bourgeon terminal à un bourgeon axillaire pour en déduire la position relative des parties.

Chez les Mauves, le *Malope*, etc., on trouve en dehors du calice un involucelle formé par trois pièces dont l'impaire est superposée à l'axe. Or, cet involucelle succède immédiatement à la bractée, ou bien il en est séparé par une paire de bractéoles, car l'inflorescence est fréquemment dichotomique chez les Mauves ; comme les pièces de l'involucelle sont en nombre impair, les bractéoles sont sans valeur.

Nous nous sommes jusqu'à présent rapprochés de plus en plus de la fleur, et nous avons toujours remarqué une grande conformité dans les faits ; voyons maintenant quels résultats nous fourniront les verticilles de la fleur elle-même.

Parmi les Synanthérées, le *Dysodium radiatum*, le *Chrysanthemum viscosum*, le *Melananthera Linnœi*, etc., ont un calice à trois dents dont la position est la même que celle du calice extérieur des Malvacées ; et ici il n'existe pas de bractéoles.

La même disposition pourra être remarquée dans les verticilles les plus extérieurs d'un certain nombre de Monocotylédones (quelques Liliacées : *Triglochin*, *Crinum africanum*, *Eriocaulon*), lorsque la fleur n'est pas séparée de la bractée par une petite bractéole.

Le verticille le plus extérieur du calice des *Berberis* est placé comme ceux que je viens de citer, et j'en dirai autant du même verticille dans les genres *Lardizabala* et *Burasaia* (2), quoique les fleurs y soient précédées par une paire de bractéoles, mais on ne doit pas en tenir compte.

Si actuellement, parmi les plantes que je viens d'examiner sous le rapport de la position du calice, je choisis celles dont tous les verticilles sont trimères, je pourrai étudier la situation des parties dans le second verticille de la fleur, et je trouverai que toujours il a deux pièces latérales et une impaire superposée à la bractée ; le troisième est posé comme le premier, le quatrième comme le second, et ainsi de suite : c'est donc absolument la même disposition que celle qui se remarque sur les tiges à feuilles ternées.

---

(1) Voyez Rœper, *Enumer. Euphorb. German.* p. 24.

(2) Voyez les planches du beau travail de M. Decaisne sur la famille des Lardizabalées (*Archives du Muséum d'histoire naturelle*, Paris, tome 1^er^).

Chez les *Juncus*, les Iridées, une partie des Liliacées (1), les Cannées, etc., je trouve au contraire que c'est le sépale (2) impair qui est superposé à la bractée ; mais dans toutes ces plantes, la fleur est séparée de la bractée par une petite bractéole solitaire, et nous savons que celle-ci joue toujours le même rôle qu'un verticille ; ou bien, si l'on veut, comme sa présence est l'indice certain d'une inflorescence qui peut devenir composée, on peut regarder la bractéole comme la véritable bractée. Placer un axe idéal de l'autre côté, et alors on trouvera que les verticilles d'une fleur qui est précédée de cet appendice sont, relativement à lui, dans la même situation que ceux d'une autre fleur relativement à la bractée.

Le *Chamærops humilis* m'a paru avoir un calice placé dans la situation qui résulte de la présence d'une bractéole, et dans une inflorescence où les fleurs sont aussi nombreuses et très rapprochées entre elles, on ne sera pas étonné de la voir disparaître par avortement.

Il en est de même de toute la famille des Orchidées ; si nous examinons leur calice dans le bouton, avant que l'ovaire ne se soit tordu en spirale, nous trouverons que le sépale impair est superposé à la bractée ; le labellum ou pétale impair est au contraire superposé à l'axe, de sorte qu'il faut ici supposer une bractéole avortée : j'ai déjà indiqué précédemment quelles sont les considérations qui justifient cette supposition.

M. de Martius, dans son Mémoire sur les Eriocaulées considérées comme une famille particulière (1), a fait voir que dans ce groupe la division impaire du calice est superposée à l'axe, tandis que dans les Restiacées, la même division se trouve superposée à la bractée. Il attache une très grande importance à cette différence, et se livre à une série de calculs pour faire voir quelle distance elle met entre ces deux familles; j'ai recherché la position du calice dans toutes deux, et, comme je n'en doutais nullement, j'ai trouvé l'observation exacte : il m'a paru, d'après cela, que la fleur des Restiacées devait être séparée de la bractée par une bractéole; il est vrai que je n'ai trouvé cet organe ni dans les unes, ni dans les autres, mais on conçoit facilement qu'il disparaisse dans des inflorescences aussi serrées et dont les parties sont aussi petites : j'ai remarqué d'ailleurs qu'il suffit de toucher la fleur d'un *Restio* pour qu'elle se détache et tombe tout d'une pièce, ce qui m'a paru être l'indice certain d'une articulation et par conséquent d'une bractéole avortée; je n'ai pas retrouvé le même fait chez les *Eriocaulon;* il paraît qu'au contraire, leur calice a persisté, et que le reste seulement de la fleur se détache avec facilité (2). D'après cela, il me paraît plus que probable qu'il faut admettre une bractéole avortée dans les Restiacées seulement, et qu'elle est l'indice d'une inflorescence différente dans les deux tribus, le capitule des *Eriocaulon* nous présentant un axe contracté aussi simple que la calathide d'une Synanthérée, tandis que celui des *Restio* est d'un degré plus composé.

---

(1) *Scilla*, *Agraphis*, *Hyacinthus*, *Hemerocallis*, *Eucomis*, *Anthericum*, *Ornithogalum*, *Aloès*, etc. On trouve souvent la bractéole dans les cinq premiers de ces genres. Dans le dernier les fleurs se désarticulent, comme on le sait.

(2) J'appelle calice les trois pièces extérieures du périgone.

La famille des Narcissées nous présente un fait très remarquable. Si nous examinons le *Galanthus nivalis*, nous trouverons une hampe terminée par une spathe, laquelle ne renferme qu'une fleur, et engaînée à sa base par deux feuilles opposées entre elles, mais dont l'une, plus inférieure que l'autre, recouvre celle-ci à sa base par une gaîne courte et tronquée; ces feuilles sont donc distiques comme celles des Narcisses; la spathe qui se fend d'un côté est superposée à la plus extérieure des deux feuilles, opposée à la plus intérieure à laquelle elle succède immédiatement. Le sépale impair est superposé à la spathe et opposé à la feuille la plus intérieure (1); il se comporte, relativement à celle-ci, comme s'il n'en était pas séparé par une spathe, et cependant on ne trouve aucune espèce de bractéole propre à contrebalancer l'influence de cette enveloppe. Mais la spathe ici diffère essentiellement des bractées ordinaires, par ce fait qu'elle est privée d'une nervure médiane; elle est membraneuse, et possède deux lignes vertes vasculaires, parallèles entre elles et formant une double carène très marquée : elle est donc parinerviée, et peut être comparée à une paire de bractéoles, d'autant mieux que chez quelques *Leucoium* on la trouve remplacée par deux appendices. J'ai encore trouvé une spathe analogue dans d'autres Narcissées, et si je me rappelle bien, dans un *Sysirinchium*, elle m'a toujours paru sans influence sur la position de la fleur, et il en est de même de la paillette périnerviée des Graminées. Voici du moins ce qui m'a amené à le croire : l'étamine impaire dans la fleur des *Panicum crus-galli, erucæforme*, etc., est superposée à l'écaille extérieure imparinerviée de la base : elle doit donc en être séparée par un nombre impair de verticilles; or, les étamines sont séparées de l'écaille dont je viens de parler par deux petites squamules (lodicules) et par l'écaille parinerviée. Chez le *Bambusa*, la lodicule est formée par trois petites écailles placées entre les étamines; l'analogie nous fait supposer qu'il doit toujours y en avoir trois, et leur position a fait regarder ces écailles comme un périgone. Lorsque la troisième existe, elle est superposée à l'écaille parinerviée (2) et opposée à la paillette extérieure : elle se comporte donc comme si cette dernière la précédait immédiatement, et comme si l'autre n'existait pas. Il me paraît résulter de là que les écailles parinerviées des Monocotylédones n'ont pas plus d'influence que les bractéoles géminées des Exogènes, et, très probablement, cela résulte de causes analogues : ceci pourra paraître très favorable à l'opinion de ceux qui croient que ces organes résultent de la soudure de deux bractéoles ; mais il est bon de remarquer que les feuilles des Monocotylédones n'étant jamais véritablement opposées, on ne pourra jamais regarder ces deux prétendues bractéoles comme l'analogue de celles qui existent chez les Dicotylédones.

---

(1) Voyez l'extrait de son mémoire, *Annales des Sciences naturelles*, juillet 1834, nouvelle série, t. 1^{er}, p. 25 et suivantes.

(2) Je dois cette observation à M. Decaisne : elle se trouve mentionnée aussi dans la description de l'*Eriocaulon Vauthierianum* (Guillem. *in Delessert icon. selectæ*, t. III, p. 58).

---

(1) On s'étonnera peut-être de ce qu'ici, au lieu de comparer la fleur à la bractée, je la compare aux feuilles qui sont au dessous de la hampe. Il faut se rappeler que, lorsque l'on examine la position des parties dans le bulbe des Liliacées, on trouve que la dernière écaille est suivie par une hampe ordinairement multiflore, et que le rudiment du scion, qui doit continuer le bulbe est placé entre l'écaille et la tige. Dans les Narcissées, c'est, au contraire, le bourgeon à feuilles, qui est en dehors, et la hampe florifère qui se place entre l'écaille et le bourgeon. La conséquence de ceci, c'est que, dans le premier cas, la hampe est terminale, tandis qu'elle est axillaire dans le second; que, par conséquent, la bractée est à la fleur ce que, dans le second, la dernière feuille est à l'inflorescence.

(2) Voyez la figure donnée par M. Turpin dans son *Mémoire sur l'inflorescence des Graminées et des Cypérées*. La diminution d'une pièce dans le périgone des Graminées est sans doute

J'ai reconnu actuellement la position des parties dans les verticilles de trois pièces, soit lorsqu'ils succèdent immédiatement à la bractée, soit lorsqu'ils en sont séparés par un seul verticille ; en employant ici le même raisonnement dont je me suis déjà servi plus haut, et qui est basé sur la loi d'alternance, je dois pouvoir, d'après la position d'un verticille pris au hasard au milieu d'une fleur trimère, déterminer le nombre des verticilles qui précèdent : ainsi, dans la fleur du *Burasaia*, il y a trois carpelles dont l'impair est superposé à l'axe ; il en résulte que l'ovaire doit être séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles : je trouve en effet (1) :

1.	Carpelles	interposés.
2.	Étamines intérieures.	superposées.
3.	— extérieures	interposées.
4.	Pétales intérieurs.	superposés.
5.	— extérieurs.	interposés.
6.	Sépales intérieurs	superposés.
7.	— extérieurs	interposés.
0.	Bractéoles.	
	Bractée.	

Je puis appliquer successivement la même méthode de raisonnement aux différens verticilles de la fleur et dans toutes les

---

un fait analogue à l'avortement d'une étamine chez les *Cypripedium*. Je conserve une fleur de Narcisse, dont tous les verticilles sont de deux pièces, et M. Martius a fait connaître un genre d'Eriocaulées dans lequel ce nombre se trouve à l'état habituel.

(1) D'après la figure de M. Decaisne, mémoire cité.

plantes à fleurs trimères; j'arriverai toujours à un résultat exact.

Les carpelles à deux feuilles des *Epimedium* m'avaient fait reconnaître une symétrie semblable dans les Berbéridées.

Nous allons voir maintenant que par le même procédé nous pourrons déterminer les relations d'un verticille à trois parties, quel que soit le nombre caractéristique de ceux qui précèdent.

L'ovaire du *Moringa aptera* est à trois valves qui ont été considérées, probablement avec raison, comme des carpelles soudés dont les bords sont séminifères (1). L'une de ces valves est superposée à la bractée, les deux autres sont latérales; il faut donc qu'il y ait entre l'ovaire et la bractée un nombre impair de verticilles (2), résultat qui est conforme à celui que j'avais obtenu avec les Légumineuses à un seul carpelle (Voy. *relation de un à un*). Il faut de même admettre ici que les carpelles sont superposés aux divisions du calice.

Les carpelles du *Spiræa aruncus* (3) sont au nombre de trois. D'après la figure que je cite, le carpelle impair est superposé au pétale impair, et nous savons que celui-ci est superposé à la bractée : les carpelles sont donc séparés de la bractée par un nombre impair de verticilles; et comme ici les bractéoles ne comptent pas, il doit y avoir un verticille de moins dans la fleur, ainsi que j'ai déjà été conduit à le penser précédemment.

Dans les Rutacées à ovaire quinqueloculaire, les loges de l'ovaire sont superposées aux pétales (*Dictamnus*, *Tribulus*, *Ruta*, etc.) chez le *Pegamum harmala*, nous trouvons un ovaire triloculaire; malheureusement, l'inflorescence est telle, qu'il ne nous est pas facile d'apprécier les relations du calice avec la bractée; mais nous savons que, chez les Rutacées en général, la division impaire du calice est superposée à l'axe, et le pétale impair superposé à la bractée : ceci peut nous servir à mettre la fleur en position; pour le faire avec exactitude, il faut remarquer que, dans tout ovaire triloculaire, la loge impaire est toujours antérieure ou postérieure; il faut donc que, tout en ayant un pétale antérieur, nous trouvions l'ovaire dans une position régulière; si nous cherchons à réunir ces deux conditions, nous verrons qu'il n'y a qu'une position possible, et que c'est celle où la loge impaire est superposée à la bractée, par conséquent au pétale impair, ce qui nous fait voir que les carpelles sont superposés aux pétales, et qu'ils en sont séparés par un nombre impair de verticilles.

---

(1) De Candolle, *Prodromus*, t. II, p. 478. — Voyez encore Decaisne, *Note sur les plantes d'Egypte*, *Annales des Sciences naturelles*, Paris, octobre, 1835, t. IV, pl. 6.

(2) Il n'est pas fait mention d'une manière spéciale de la bractée et de la bractéole par les auteurs que je viens de citer; mais M. Decaisne a figuré la fleur dans la position dite résupinée, qui est habituelle aux Légumineuses. En tout cas, la relation entre l'ovaire et le calice reste la même.

(3) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, t. 1, pl. 15, fig. 2 B, première série.

Lorsque dans la fleur d'un *Delphinium* ou d'un *Aconitum*, je trouve trois carpelles, l'impair est superposé à la bractée: l'ovaire en est donc séparé par un nombre impair de verticilles, et il en est de même de la corolle (je ne tiens pas compte des bractéoles). Ceci est encore conforme à ce que j'avais reconnu chez les *Delphinium* dont l'ovaire est réduit à un seul carpelle.

J'ai trouvé une fois une fleur du *Campanula glomerata* dont l'ovaire ne possédait que deux loges, et l'étude de leur position m'a démontré qu'elles devaient être superposées aux divisions du calice; mais habituellement, les loges de l'ovaire sont au nombre de trois chez cette espèce comme chez d'autres encore; dans ce cas, la loge impaire est superposée à l'axe: l'ovaire est donc séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles, et du calice par un nombre impair; car la division impaire de cet organe est aussi superposée à l'axe; les loges du péricarpe sont ainsi superposées aux dents du calice, comme nous l'avons vu précédemment.

J'ai comparé, dans le chapitre précédent, les ovaires des *Dianthus* avec ceux des *Lychnis*, et j'ai fait voir que dans le dernier de ces genres les stigmates sont superposés aux divisions du calice, et qu'ils doivent l'être également chez le premier; tandis que dans les Alsinées ils sont superposés aux pétales. J'ai trouvé une fois une fleur du *Dianthus chinensis* dont l'ovaire était surmonté par trois stigmates, et j'ai vu que l'un d'eux était superposé à l'axe, tandis que les deux autres étaient antérieures, dirigés l'un à droite et l'autre à gauche; cette position est celle des stigmates dans le genre *Silene*, qui a constamment un fruit à trois valves; car la face interne du péricarpe présente le commencement de trois cloisons assez prononcées qui sont placées entre les stigmates ; cela nous prouve que l'ovaire est séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles, et que, par conséquent, ses divisions sont dans la même position que celles du calice et leur seraient superposées si elles étaient au nombre de cinq. L'*Alsine media,* l'*Arenaria trinervia* et toutes les espèces de ce genre ont également trois stigmates, mais la branche impaire est antérieure et superposée à la bractée, les deux latérales sont postérieures, ici les stigmates sont par conséquent superposés aux pétales comme chez le *Cerastium aquaticum.*

Dans la famille des Oxalidées, le genre *Martiniera,* récemment établi par M. Guillemin (1) est caractérisé par un ovaire à trois loges ; dans la fig. 1 de la planche des *Icones,* la fleur est représentée dans une position inverse, ce qui doit, je pense, être attribué au dessinateur dont l'attention ne pouvait être éveillée sur cette circonstance. Il nous faut par la pensée mettre l'axe en bas et la bractée en haut de la fleur qui est représentée dans la figure première ; nous verrons alors que la loge impaire de l'ovaire est superposée à la bractée et que par conséquent les carpelles doivent être superposés aux pétales.

M. Auguste de Saint-Hilaire (2) a fait connaître un genre de plantes que son port rapproche des *Anagallis* et qu'il a placé dans la famille des Primulacées : c'est le genre *Pelletiera,* qui présente des particularités très remarquables par le nombre de ses étamines, de ses pétales et des valves de son péricarpe, qui est de trois au lieu de cinq; ses fleurs sont solitaires dans l'aisselle des feuilles ; le sépale impair (le calice est à cinq parties) est superposé à l'axe, et le pétale impair est superposé à la feuille florale ; les étamines suivent la position des pétales comme dans toutes les Primulacées, et la valve impaire du péricarpe est superposée à l'axe. La position des parties nous prouve que les pétales sont interposés aux sépales, que les étamines sont superposées aux pétales, tandis que les valves du péricarpe sont placées devant les lobes du calice ; or, cette position des parties est la même que nous retrouvons dans les autres Primulacées ;

---

(1) Delessert, *Icon. selectæ,* t. III, t. 40.

(2) Voyez *Annales des Sciences naturelles,* janvier 1839.

elle confirme donc le rapprochement fait par M. Auguste de Saint-Hilaire avec tant de sagacité.

Le même savant a fait voir, dans son deuxième mémoire sur les Résédacées, que, dans cette famille, les carpelles portent les ovules sur leur milieu, et que, considérés de la sorte, ils sont superposés aux pétales ; or, chez les *Reseda,* quel que soit le nombre des parties dans les verticilles extérieurs, l'ovaire est toujours placé de telle sorte que des trois placentas l'un est antérieur et superposé à la bractée, tandis que les deux autres sont postérieurs et latéraux.

Il me paraît suffisamment démontré par les faits que je viens d'exposer que les relations entre les verticilles de trois pièces et la bractée sont toujours faciles à apprécier et peuvent nous fournir des indications importantes à l'aide de la formule qui suit :

Quand, dans un verticille de trois pièces, la pièce impaire est superposée à l'axe, le verticille succède immédiatement à la bractée ou il en est séparé par un nombre pair de verticilles. Quand, au contraire, la pièce impaire est superposée à la bractée, le verticille en est séparé par un nombre impair de verticilles.

Il est facile de voir, tant par cet exposé que par l'examen des faits sur lesquels il s'appuie, que l'on pouvait se contenter d'examiner la position de la pièce impaire comme si le verticille avait été monophylle et que le résultat aurait été exactement le même.

Il est bien entendu qu'il faut toujours faire la part de l'influence des bractéoles ; à ce sujet, j'ai une exception à mentionner ici : dans le *Cneorum tricoccum,* la fleur est résupinée, c'est-à-dire que le sépale impair est superposé à la bractée, et pourtant il en est séparé par une paire de bractéoles. On pourrait, pour expliquer cette anomalie, supposer qu'au lieu d'une paire de bractéoles, il y a ici un petit calicule trilobé, et que le lobe situé du côté de l'axe est avorté ; les choses se passeraient comme sur les branches du *Nerium oleander.* Cependant, chez cette plante, les bractéoles sont géminées et sans influence ; de plus, les feuilles du *Cneorum tricoccum* sont plutôt alternes que ternées. Ces considérations me font penser que l'influence inattendue des bractéoles, dans ce cas, doit constituer une exception très analogue à celle qui nous est présentée par la famille des Lobéliacées, et elles pourront sans doute, un jour, s'expliquer toutes deux de la même manière. (1)

Le *Gaura tripetala* présente une exception analogue en apparence, car la présence d'une articulation et l'analogie des autres Onagraires nous fait supposer qu'il doit y avoir une paire de bractéoles au-dessous de la fleur, et la division impaire du calice est superposée à la bractée; mais ici je ne trouve aucune circonstance qui permette d'attribuer une influence aux bractéoles. Je remarque, d'autre part, que le genre *Gaura* a des fleurs normalement tétramères, et que celles du *G. tripetala* le sont elles-mêmes très souvent. Je pense donc qu'ici l'exception n'est qu'une apparence produite par l'avortement de la dent calicinale postérieure, la soudure des deux pétales supérieurs, etc. J'aurai encore par la suite l'occasion de faire voir que, quand un nombre dans un verticille floral résulte d'une soudure ou d'un avortement, le verticille se comporte fréquemment de la même manière que si cet avortement n'avait pas eu lieu.

Voici encore quelques exemples de rapports entre des verticilles de trois pièces et la bractée.

Rhamnées. Dans la fleur du *Staphylea trifoliata*, il y a trois carpelles dont l'impair est superposé à l'axe; les carpelles sont par conséquent séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles et superposés aux divisions du calice, et il doit y avoir entre le calice et l'ovaire un nombre impair de verticilles. La position des stigmates chez les *Phylica* présente les mêmes relations. Le *Rhamnus catharticus* a les fleurs tétramères et les stigmates superposés aux divisions du calice. Chez les *Evonymus*, ce sont les valves du péricarpe qui occupent la même position.

Dans la fleur des *Tamarix*, l'ovaire est à trois valves et la valve impaire est superposée à l'axe; ces trois pièces doivent donc être superposées aux sépales; j'en dirai autant des valves de la capsule des *Viola* et des stigmates chez les *Hypericum*.

---

(1) *Voy.* Relation de cinq à un.

Chez l'*Æsculus hippocastanum*, la loge impaire de l'ovaire est superposée à la bractée; il en est de même du *Metrosideros lophantus;* aussi quand dans les myrtées l'ovaire est à cinq loges, celles-ci sont superposées aux pétales (*Leptospermum*)*;* cela se remarque encore chez les Mélastomées.

L'ovaire du *Rhus copallinum* est à trois carpelles dont l'impair est superposé à la bractée; il en résulte que ceux-ci sont dans la même position que la corolle. Si on trouve la même position inverse dans l'ovaire du *Cneorum tricoccum*, cela vient de ce que le calice est résupiné comme je l'ai dit ci-dessus.

Dans les Euphorbiacées, le *Clutia alaternoides* et plusieurs Euphorbes m'ont présenté un carpelle superposé à la bractée. Il semble qu'il n'en est pas toujours ainsi, au moins le genre *Mercurialis* a deux carpelles latéraux séparés du calice par deux petites lames linéaires dont l'une est antérieure et l'autre postérieure; elles représentent sans doute un verticille placé entre les calices et les carpelles; quelquefois, en effet, on trouve des fleurs de mercuriale à trois carpelles superposés aux divisions du calice. Je pense que l'étude de ces rapports pourrait jeter beaucoup de jour sur la structure de la fleur des Euphorbiacées, mais toutes les fois que l'ovaire est supporté par un pédicule, elle devient très difficile. Dans les Passiflores, d'après une étude que j'ai faite il y a déjà long-temps (c'est pourquoi je ne saurais indiquer le fait qu'avec doute), les stigmates seraient interposés aux trois lobes du calice extérieur; ils seraient par conséquent surperposés aux divisions du calice.

On peut assez facilement chez le *Rumex vesicarius* étudier l'inflorescence de ce genre; on y verra que la division impaire du calice extérieur ou calicule est superposée à la bractée; mais on sait que les fleurs des *Rumex* sont ordinairement articulées sur leur pédoncule: il faut donc admettre une bractéole avortée. J'ai retrouvé le même fait chez les *Polygonum ;* dans les deux genres la plante est résupinée et le pédicelle articulé, cependant chez le dernier (*Polyg. fagopyrum*), le stigmate impair est postérieur et les deux autres branches sont dirigées en avant sur les côtés de la bractée: or, le sépale impair étant superposé à celle-ci, les stigmates sont interposés aux divisions du calice : il faut donc qu'il y ait entre eux un nombre pair de verticilles. Dans la fleur des *Rumex* et de l'*Atraphaxis spinosa*, on remarque que les stigmates sont superposés aux trois sépales extérieurs, d'où il résulte que ce sont les trois sépales intérieurs qui représentent le calice des *Polygonum*, et que les premiers ne sont probablement qu'une sorte d'involucelle qui peut ne pas exister et qui est comparable à celui des Malvacées.

Parmi les monopétales on retrouve le nombre trois dans l'ovaire des Campanulacées dont j'ai parlé plus haut et dans celui des Polémoniacées et des Convolvulacées. Chez cette dernière famille on trouve aussi très souvent un ovaire biloculaire; je crois que dans ce cas les loges sont antérieure et postérieure, et que, lorsqu'il y en a trois l'impaire est superposée à la bractée. Ces deux dispositions ont la même signification; mais la difficulté que j'ai éprouvée à mettre la fleur en position dans les *Convolvulus* que j'ai eu occasion d'étudier cet automne m'a laissé quelques doutes.

Le *Phœnix dactylifera*, le *Chamærops humilis* ont des carpelles superposés aux divisions extérieures du périgone (sépales). Les stigmates le sont également dans les Joncées ; chez les Cannées, les Iridées, les Liliacées, les Narcissées, les Commelinées, les Colchicacées, les loges de l'ovaire présentent la même position. Dans les Orchidées les valves dont le milieu porte les ovules sont interposés aux divisions du calice.

Les carpelles du genre *Triglochin* paraissent être interposés aux divisions calicinales, c'est-à-dire aux trois écailles les plus extérieures de la fleur. Il y a deux verticilles semblables formés chacun de trois pièces dont la face interne est appliquée contre une anthère, de sorte que les carpelles sont superposés au second verticille ; mais si on examine avec attention l'ovaire, on remarque qu'il existe un verticille plus extérieur que lui, formé par trois carpelles avortés qui sont superposés aux pièces de la rangée la plus extérieure des écailles staminifères : l'alternance des quatre verticilles qui composent cette fleur est donc aussi parfaite que chez les autres plantes.

On voit que, à quelques exceptions près, il existe une assez grande conformité dans la position des carpelles chez les monocotylédones; cela pourrait faire regarder comme probable l'existence d'un seul plan pour les fleurs de toutes les plantes de cette classe, mais je suis très porté à croire que chez une partie d'entre elles, c'est le milieu des valves qui est séminifère et rentrant sous la forme d'une cloison. Si cette supposition était admise un jour elle romprait l'uniformité des rapports; car là où les loges paraissent être superposées aux sépales, les valves (qui seraient dans ce cas les véritables feuilles carpellaires) sont souvent interposées, ce qui obligerait à admettre dans la fleur un verticille de plus ou de moins.

IV.

VERTICILLES DE QUATRE PIÈCES.

Rapports des verticilles de quatre pièces avec la bractée. — Relation de quatre à un.

Dans le genre *Plantago*, les parties de la fleur sont toujours au nombre de quatre, et l'inflorescence est indéfinie; il n'y a entre la fleur et la bractée rien qui fasse supposer qu'il ait pu y avoir des bractéoles. Voyons donc comment se comportent relativement à la bractée les trois verticilles tétramères dont se compose une fleur de Plantain. Les quatre sépales sont placés de telle sorte qu'il y en a deux de chaque côté de l'axe; les divisions de la corolle étant situées entre les sépales, il y en a une antérieure superposée à la bractée, une postérieure et deux latérales. Les étamines (alternes avec la corolle) sont superposées aux pétales. Si nous supposons un carré inscrit dans chaque verticille d'une pareille fleur, de telle sorte que chaque pièce soit située au sommet de l'un des angles, nous remarquerons que, dans le calice une ligne droite qui serait tirée de l'axe à la bractée partagera le carré en deux parallélogrammes, et qu'il en sera de même du carré inscrit dans les étamines; mais celui qui sera inscrit dans la corolle se trouvera partagé en deux triangles par la même ligne. De ces considérations nous pouvons déduire la formule suivante :

Lorsque, dans un verticille de quatre pièces, le carré inscrit de telle sorte que ses angles s'appuient contre chacune des pièces *qui le composent, se trouve partagé en deux parallélogrammes par une ligne droite tirée de l'axe à la bractée, ce verticille succède immédiatement à la bractée, ou bien il en est séparé par un nombre pair de verticilles. Quand, au contraire, le carré inscrit est partagé en deux triangles, le verticille est séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles.*

On peut dire, d'une autre manière, que, quand le verticille succède immédiatement à la bractée, il y a deux pièces de chaque côté de celle-ci, mais que, lorsqu'il en est séparé par un nombre impair de verticilles, il y a une seule pièce de chaque côté, plus une antérieure et une postérieure.

Essayons, maintenant, d'appliquer cette loi aux différentes plantes chez lesquelles nous observons des fleurs tétramères.

Chez les Éricinées, le *Rhamnus catharticus*, les *Evonymus*, les *Myrtus*, les Rutacées, les *Acacia* (1), les Clématites, l'*Eleagnus angustifolius*, les *Poterium*, les *Sanguisorba*, les Oléacées, les Rubiacées, etc., il y a une division calicinale superposée à l'axe et une autre qui l'est à la bractée, et, par conséquent, le carré inscrit serait partagé en deux triangles; il doit donc y avoir ici un verticille entre le calice et la bractée, et, en effet, toutes les plantes que je viens de mentionner sont douées d'une inflorescence dichotomique, ou bien les fleurs sont précédées par des bractéoles; la corolle qui vient ensuite est placée comme les étamines chez les Plantains, elle est donc séparée de la bractée par un nombre pair de verticilles.

Ce sont ces faits qui m'ont principalement conduit à penser que les bractéoles placées au-dessous d'une fleur tétramère jouent le rôle d'un véritable verticille.

Chez le Gui, il naît habituellement trois fleurs ensemble; elles sont précédées par deux bractéoles, et celle du milieu est la plus avancée; dans toutes les trois, le calice présente la même position que celui des autres plantes où il y a également des bractéoles. Les fleurs latérales doivent être comparées non plus à la feuille florale, mais chacune à celle des bractéoles qui est au-dessous d'elle; or, comme la position reste la même, qu'il y a encore une dent du calice placée au-dessus de cette bractéole, il faut en conclure que chaque fleur latérale est encore précédée par deux bractéoles (1). Il est à croire que si elles se développaient et que si elles donnaient naissance à de nouvelles fleurs, la position de celles-ci serait encore la même, et ainsi de suite, à l'infini. C'est, en effet, ce que nous remarquons dans les inflorescences dichotomiques un peu compliquées, comme celles qui constituent les branches dans un thyrse de *Syringa vulgaris*. Chez le Lilas, les stigmates sont antérieur et postérieur. Quand on étudie la fleur terminale, comparés à l'axe général de l'inflorescence, ils paraissent latéraux dans les fleurs qui naissent à l'aisselle des bractéoles; mais si on considère celles-ci comme des bractées (2), les stigmates seront encore superposés comme dans la fleur du centre; c'est là une chose dont il faut bien se souvenir lorsque l'on s'occupe de ce genre de recherches, afin d'éviter de commettre des erreurs, et elle nous prouve combien sont vagues les indications que l'on a données toutes les fois que l'on a comparé le position des parties de la fleur à l'axe général de l'inflorescence.

---

(1) Lorsque les fleurs de ces plantes présentent quatre parties, au lieu de cinq.

Le *Philadelphus coronarius*, les *Epilobium* et les *Ænothera* ont un calice placé de telle sorte que le carré inscrit serait partagé en deux triangles, et on ne trouve jamais les bractéoles que cette position nous fait supposer. Mais on retrouve ces organes chez les *Jussieua*, et une section du genre *Philadelphus* a les fleurs réunies par trois dans l'aisselle des feuilles florales, ce qui implique la présence des bractéoles (voir la première partie de ce Mémoire).

D'après des considérations toutes différentes j'ai admis précédemment que la fleur des Résédacées succède immédiatement à la bractée et qu'elle n'en est pas séparée par une paire de bractéoles. Chez la Gaude (*Reseda luteola*) le calice est formé par quatre sépales dont les deux antérieurs sont placés de chaque côté de la bractée et les deux postérieurs de chaque côté de l'axe.

---

(1) Qui sont antérieure et postérieure relativement à l'axe de la première inflorescence, mais latérales relativement à l'axe de ce rameau.

(2) Ce qui doit être, puisqu'elles donnent naissance à une fleur.

C'est la même position que celle du calice des *Plantago* et elle confirme pour nous la non-existence des bractéoles.

Les pétales du *Cardiospermum halicacabum* occupent une situation semblable ; ils doivent donc être séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles. Nous trouvons en effet au-dessous d'eux un calice diphylle précédé par une paire de petites bractéoles dont l'influence est telle que l'un des sépales est posé au-dessus de l'axe et l'autre au-dessus de la bractée; si donc le calice est superposé, il fallait bien que la corolle fût interposée.

Dans la fleur des *Erica* les quatre loges de l'ovaire sont placées de telle sorte qu'une ligne qui irait de l'axe à la bractée partagerait le carré inscrit en deux parallélogrammes; elles sont donc placées comme si elles étaient séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles. La corolle étant placée de la même manière, il en résulte que les loges sont superposées aux divisions de la corolle (1). Chez les Ericinées à fleurs pentamères où les bractéoles sont sans influence, les loges de l'ovaire sont également superposées aux divisions de la corolle (*Arbutus, Andromeda*, etc.); il faudrait donc supposer un nombre impair de verticilles entre l'ovaire et la bractée.

Ce que je viens de dire des Ericinées peut également s'appliquer aux Rutacées et aux Myrtacées.

Dans les Rhamnées, si nous comparons chez l'*Evonymus lati-*

---

(1) Il me paraît impossible de soutenir que les ovules sont toujours portés par les bords des carpelles. Chez le *Butomus umbellatus* et chez les *Lardizabala*, suivant l'observation de M. Decaisne, ils sont dispersés sur toute la surface interne de la feuille carpellaire. Dans beaucoup de cas, je pense qu'ils sont placés le long de la nervure moyenne de cette feuille, comme M. Auguste de Saint-Hilaire a fait voir que cela arrive chez les *Reseda*. On comprendra facilement que, dans le mémoire que je publie en ce moment, il m'est impossible de discuter la symétrie des familles. Je ne dois le faire que lorsque cela est nécessaire à la démonstration des idées théoriques; car mon but actuel est simplement de fournir un *criterium* indépendant des analogies autant qu'il est possible. Evidemment, si, dans certaines fleurs, ce sont les cloisons et non pas les loges qui indiquent la véritable position des feuilles carpellaires, le nombre des verticilles indiqué par la relation des parties ne sera pas le même, puisque cette relation sera inverse; mais il est bien évident aussi qu'en ce moment il importe peu que je me trompe sur le nombre des verticilles: la relation des loges n'en sera pas moins la même. Seulement il faudra rectifier le résultat, en disant: « Mais, comme ce sont les cloisons placées entre les loges qui « indiquent la véritable position, j'ai compté un verticille de plus ou de moins ». La loi sera toujours exacte. On me permettra donc de n'attacher aucune importance au nombre des verticilles que je vais indiquer.

folius une fleur tétramère avec une fleur pentamère nous verrons que dans la première les valves du péricarpe sont placées de telle sorte qu'elles doivent être séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles, il en est de même du calice; elles sont donc superposées aux sépales, ce qui a lieu dans les deux modifications numériques de la fleur. Chez le *Rhamnus catharticus* les stigmates sont placés comme les valves du péricarpe des *Evonymus*.

Si cependant nous étendons nos recherches nous allons voir que, sur le point que je traite en ce moment, les exceptions et les doutes s'accumulent plus que sur tout autre. On en conçoit facilement la raison; les bractéoles paraissent avoir une influence sur les verticilles qui sont formés de quatre parties, mais elles avortent souvent et l'on peut rester dans le doute sur leur existence. Le nombre quatre peut en outre résulter d'une légère modification apportée dans un verticille de cinq pièces, comme l'avortement de la pièce impaire ou la soudure des deux pièces opposées à l'impaire; dans ce cas les bractéoles qui étaient sans influence sur le verticille de cinq pièces en auront-elles sur celui qui se trouve accidentellement formé de quatre parties? Je suis très porté à croire le contraire, et on en trouvera des preuves convaincantes dans la suite de ce chapitre; mais dès-lors dans quelle incertitude ne nous trouvons-nous pas jetés, puisque le verticille de cinq pièces réduit à quatre et précédé par des bractéoles peut avoir exactement la même position que celui qui est formé normalement de quatre parties et qui est précédé aussi par des bractéoles? Voici donc un cas où l'analogie, aidée de tous les moyens de vérification qui sont usités dans la science, peut seule nous mettre à même de décider certaines questions de symétrie.

Le verticille qui paraît être de quatre pièces peut encore résulter du dédoublement d'un verticille de deux parties; dans ce cas les relations apparentes peuvent être l'inverse de la réalité. Au milieu de ces difficultés il est presque impossible de prendre un parti définitif, dans une route aussi nouvelle, sans avoir discuté et approfondi la symétrie de toutes les fleurs où un verticille de quatre pièces se présente; l'avenir seul pourra donc décider sur bien des questions de détail; pour le moment je me contenterai de dire ce que j'ai vu. J'essaierai cependant d'expliquer certaines exceptions; j'espère que les autres se trouveront expliquées avec le temps, et ma confiance est fondée sur ce que les lois relatives aux autres nombres m'ayant paru assez constamment conformes aux résultats de l'observation, je ne comprends pas pourquoi celle-ci serait plus mauvaise, puisqu'elle est également basée sur l'apppréciation des faits.

La première exception que je dois mentionner ici m'est fournie par le *Gentiana campestris ;* le calice de cette plante est généralement décrit comme ayant quatre divisions dont deux plus extérieures beaucoup plus grandes que les deux autres et les recouvrant entièrement. Si l'on admet que les parties comprises dans cette description constituent réellement un simple calice, on trouvera que par sa position il rend nécessaire l'existence d'une paire de bractéoles, puisqu'il y a deux divisions latérales, plus une postérieure et une antérieure. Les bractéoles n'existant pas on pourrait supposer qu'elles sont avortées, mais cette supposition produirait une nouvelle exception, car l'existence des bractéoles serait en contradiction avec ce que j'ai dit plus haut de l'estivation du calice lorsque cet organe ne succède pas immédiatement à la bractée ; en effet lorsqu'il en est ainsi, les sépales latéraux sont les plus intérieurs et ici ce sont eux qui recouvrent les autres. Toutefois la difficulté qui résulte de ces faits peut être levée facilement. Supposons que les deux bractéoles aient pris un très grand développement et qu'elles se soient soudées aux divisions latérales du calice, de manière à faire disparaître celles-ci, et tout se trouvera expliqué. Au premier aperçu, cette supposition pourra paraître un peu forcée ; mais je pense qu'elle deviendra très facile à admettre après un examen attentif des faits. Remarquons d'abord que, chez le *Gentiana asclepiadea ,* nous trouvons quelquefois une des bractéoles adhérentes au calice et s'en détachant seulement au dessous du sommet, ce qui nous prouve qu'une pareille soudure n'est pas impossible. Le calice des Gentianées est monophylle, à quatre ou cinq dents, dont chacune est douée d'une nervure médiane : il y a de plus des nervures intermédiaires aboutissant au sommet des angles rentrans qui séparent les lobes du calice, et celles-ci, arrivées à ce point, se bifurquent pour fournir un rameau à chacun des deux lobes voisins. Comment, avec une semblable organisation du calice, comprendre ces deux divisions extérieures du *G. campestris*, dont le bord est libre jusqu'à la base? Chacune des parties a trois nervures, tant les extérieures que les intérieures, et les nervures latérales des petits lobes ne se confondent pas avec celles des grands, ce qui nous prouve encore que la structure de ce calice n'a aucune analogie avec celle du calice normal de la famille; enfin il est un fait qui achève de faire voir que ces prétendues divisions extérieures ne sont que des bractéoles. En examinant l'intérieur du calice, on s'aperçoit que la base de la corolle est entourée d'une sorte de poils d'une nature particulière, qui se trouvent aussi à la base des bractées, sur leur face supérieure : ils y sont seulement un peu moins développés.

Il me paraît donc bien clairement démontré que la fleur du *G. campestris* est entourée de deux bractéoles, qui adhèrent au calice et en font avorter les divisions latérales. Comme ces bractéoles ont une influence sur la position des verticilles de la fleur, chacun d'eux doit se trouver dans une situation inverse de celle qu'il nous offrait, si elles étaient sans influence. Cela est vrai pour le calice, la corolle et les étamines; mais j'ai trouvé que les feuilles carpellaires sont latérales comme chez les espèces à fleur pentamères, sur lesquelles, par conséquent, l'influence des bractéoles est nulle. Comme l'ovaire, très atténué à la base, se tord facilement par l'effet de la compression à laquelle les plantes sont soumises pendant leur dessiccation, cette observation, faite sur le sec, pourra laisser quelques doutes aussi long-temps qu'elle n'aura pas été confirmée par l'examen d'une plante fraîche; cependant ils sont en grande partie dissipés par l'analogie des autres espèces, auxquelles on trouve aussi très souvent un calice à quatre divisions. La position des carpelles, dans ce cas, semble donc constituer une exception à la loi de l'influence des bractéoles ou plutôt à la loi d'alternance, puisque l'inversion des parties ne va pas jusqu'à l'ovaire. J'en parlerai tout-à-l'heure d'une manière plus particulière.

Le calice du *Buddleia madagascariensis* me présente une exception d'un autre genre. Il y a quatre divisions, qui sont placées comme les sépales des *Plantago*; cependant l'inflorescence est formée par une série de petites cimes dichotomiques, et les bractéoles existent réellement. Comment se fait-il qu'elles soient ici sans influence? Nous remarquerons qu'au dessus de l'axe, entre les deux divisions postérieures, la distance est un peu plus grande qu'entre celles-ci et les divisions antérieures, ou qu'entre ces deux-là aussi. Je pense donc que le calice devrait avoir cinq divisions, comme celui des autres Scrophulariées, mais que celle qui serait superposée à l'axe est avortée. Les deux divisions postérieures de la corolle se soudent entre elles, et la fleur n'en doit pas moins être considérée comme pentamère.

En parlant du *Buddleia,* je ferai remarquer que cette plante a un ovaire quadriculaire. Les loges en sont placées de telle sorte que le carré inscrit se trouverait partagé en deux triangles. Elles sont donc séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles. Il en est de même de la corolle, et les carpelles doivent être superposés aux divisions de la corolle (1). J'ai trouvé, comme je l'ai dit précédemment, la même relation pour les ovaires biloculaires des Scrophulariées, et j'ai admis que les ovaires des Labiées doivent être considérés comme biloculaires et à carpelles placés de la même manière que dans les Scrophulariées; si, en effet, on considérait l'ovaire des Labiées comme formé par quatre carpelles monospermes, ceux-ci seraient disposés de telle sorte que le carré inscrit se trouverait partagé en deux parallélogrammes, et, comme le calice (en le supposant formé de quatre parties, et en négligeant les bractéoles qui n'auraient pas plus d'influence que dans le *Buddleia*) occuperait la même position, les carpelles paraîtraient alors superposés aux divisions du calice. Il faudrait donc qu'ils en fussent séparés par un nombre impair de verticilles; or, j'ai démontré plus haut qu'il s'en trouve quatre, savoir: la corolle, les étamines et les deux rangées du nectaire.

J'ai parlé tout-à-l'heure du calice du *Buddleia* et j'ai dit comment je crois que c'est par suite d'un avortement qu'il paraît être à quatre divisions. La petite tribu des Véroniques va nous prouver que la supposition que j'ai faite à cet égard était fondée sur l'analogie de faits bien évidens, et qui s'observent dans la même famille.

---

(1) Quelle que soit l'opinion que l'on se fera de l'explication que j'ai proposée pour la position du calice, c'est un fait positif que les bractéoles sont ici sans influence et ne doivent pas être comptées.

On sait que les plantes de ce genre (1) ont un calice à quatre divisions, dont deux de chaque côté; la corolle est également à quatre lobes, et le supérieur est un peu plus grand que les autres. Souvent dans le calice, il paraît une cinquième dent plus petite et superposee à l'axe, alors il y a un lobe de la corolle placé devant la dent postérieure du calice et ce fait prouve que cette partie de la corolle représente deux lobes soudés entre eux. Elle est en effet quelquefois échancrée au sommet, et sa nervation semble, dans certaines fleurs, indiquer positivement qu'elle est double. Nous pourrions former dans les Véroniques, une série d'espèces qui nous montreraient à divers degrés la marche du phénomène de la réduction des parties, tel que je l'ai supposé chez le *Buddleia.*

C'est absolument de la même manière que le verticille staminal s'appauvrit dans les Labiées. Les deux divisions supérieures de la corolle se soudent plus ou moins, et l'étamine qui devrait être placée dans leur intervalle avorte. Ainsi supposons que la dent postérieure du calice ait avorté comme chez les Véroniques et tous les verticilles de la fleur paraîtront formés de quatre parties qui alterneront régulièrement, mais la position des carpelles ne se trouvera modifié en rien.

Chez les Dipsacées, le calice extérieur ou involucelle est toujours formé par un nombre pair de parties, et il représente une paire de bractéoles plus ou moins dédoublées, comme je l'ai fait voir plus haut. Cet involucelle est sans influence sur la position du véritable calice, qui est le plus souvent à cinq dents. Aussi, quand la corolle est à cinq divisions, elle est placée comme celle des Labiées et doit être comprise de la même manière, car on remarque que, quand elle n'a que quatre divisions, celle qui est postérieure en remplace deux et se trouve placée devant la dent impaire du calice, qui elle-même avorte quelquefois (1). L'analogie de cette corolle avec celle des Labiées nous prouve qu'il devrait y avoir une cinquième étamine au milieu de la lèvre supérieure. Nous pouvons donc encore observer dans cette famille les passages du nombre cinq au nombre quatre, et nous remarquons qu'il s'opère de la manière suivante :

---

(1) Voyez Moquin-Tandon, *Mémoire sur l'irrégularité de la corolle*, page 49.

Avortement du sépale postérieur ;
Soudure des deux pétales postérieurs ;
Avortement de l'étamine postérieure.

Si la fleur d'une Dipsacée était normalement tétramère, elle subirait l'influence de l'involucelle et la position de toutes les parties serait l'inverse de ce qu'elle est en réalité.

M. Ad. de Jussieu a placé le genre *Francoa* auprès des Crassulacées (2), et le nombre cinq caractérise certainement le type symétrique de cette famille. Cependant, les parties du calice et de la corolle, chez le *Franchoa sonchifolia*, sont au nombre de quatre, et le carré inscrit dans le premier verticille serait partagé en deux triangles; celui inscrit dans la corolle le serait en deux parallélogrammes. Ces deux circonstances nous forceraient à admettre qu'il y a des bractéoles avortées ; or, ici une pareille supposition sera jugée assez arbitraire, car elle n'est appuyée par aucun des indices qui nous révèlent ordinairement l'existence de ces organes; mais la base de l'inflorescence nous offre assez souvent des fleurs pentamères et dans celles qui ont quatre parties, j'ai trouvé quelquefois la dent inférieure du calice évidemment formée par la soudure de deux divisions et encore profondément bifide.

Ce fait me paraît propre à nous faire voir que c'est encore par une suite de soudures et d'avortemens que la fleur du *Francoa*, semble avoir des verticilles à quatre divisions, et l'explication que je propose ici, rend encore plus probable le rapprochement opéré par M. de Jussieu ; elle n'a rien que de très naturel et doit peu nous étonner, après ce que nous venons d'observer dans les Scrophulariées, les Labiées et les Dipsacées.

---

(1) *Scabiosa australis*, on trouve quelquefois quatre et quelquefois cinq parties au calice de cette plante.

(2) Voyez Annales des Sciences naturelles, 1re série, 1824, tome III, page 197, planche 12.

Voici comment les choses se passeraient dans ce cas :

Soudure des deux sépales antérieurs ;

Avortement du pétale antérieur ;

Soudure des deux étamines antérieures.

En comparant cette formule avec celle que j'ai indiquée plus haut pour des plantes monopétales, on remarquera que les fleurs pentamères peuvent se transformer en fleurs tétramères, de deux manières différentes. Dans le premier cas, les réductions ont eu lieu à la partie postérieure de la fleur; alors, l'avortement porte sur les verticilles impairs et la soudure sur les verticilles pairs. Dans le second cas, au contraire, les réductions se font à la partie antérieure de la fleur et la soudure porte sur les verticilles impairs, l'avortement sur les verticilles pairs. Ce second cas est très probablement celui de ce grand nombre de fleurs régulières qui présentent presque indifféremment quatre ou cinq parties. On peut remarquer encore, et ce résultat est assez curieux, que, chez les plantes à corolle bilabiée, la réduction a lieu par la partie postérieure, tandis que, chez celles à corolle régulière, c'est par la partie antérieure; et comme, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus (quoique la position normale des parties, dans le type quinaire soit toujours la même), la situation des parties est, dans un cas, l'inverse de ce qu'elle est dans l'autre, ces considérations peuvent être utilisées dans la recherche des rapports naturels. Toutes les fois, par exemple, que nous trouverons une plante où la fleur tétramère, précédée par des bractéoles, sera posée comme celle des Plantains ou du *Buddleia*, nous serons très portés à croire que le type de cette plante est une fleur didyname pentamère.

En comparant, dans la planche qui accompagne ce mémoire, la figure 2 et la figure 1, on peut suivre la formation d'une fleur tétramère par réduction de la partie antérieure; et en comparant la figure 1 à la figure 8, qui représente le *Buddleia madagascariensis*, on se fera une idée de la marche du même phénomène quand la réduction porte sur la partie postérieure.

Du reste, tout ceci n'est qu'une théorie, mais, je l'ai dit tout-à-l'heure, elle n'a rien qui ne soit sévèrement déduit de l'analogie. Si elle paraît assez naturelle pour être adoptée, je suis obligé de convenir que la plupart des exemples que j'ai cités plus haut en faveur de ma loi et qui sont pris dans des familles où les fleurs sont caractérisées tantôt par le nombre quatre, tantôt par le nombre cinq, perdent toute leur valeur, et l'apparente influence des bractéoles n'a plus aucune signification.

Cette théorie, cependant, m'est nécessaire pour expliquer une anomalie qui, autrement, infirmerait puissamment les conséquences que j'ai tirées des faits appréciés avec la loi de l'alternance (1). Voici de quoi il s'agit : les étamines et les carpelles ont la même position dans les Jasminées et les Rubiacées, soit que le calice ait quatre divisions, soit qu'il en ait cinq. Or, si les bractéoles doivent être comptées comme un verticille dans le premier cas, tous les verticilles de la fleur devraient avoir une position inverse, ce qui n'a pas lieu. L'exception disparaît dès que nous appliquons ici la théorie que j'ai proposée pour la fleur du *Francoa sonchifolia.* La même explication peut résoudre la difficulté que j'ai rencontrée plus haut dans la fleur du *Gentiana campestris.*

Il est bon de remarquer que d'autres explications peuvent être proposées encore pour certains cas particuliers. Si dans les Jasminées les étamines étaient en même nombre que les divisions de la corolle, l'exception qui les concerne n'existerait plus; or, chez les fleurs où de pareils avortemens ont lieu, on remarque que que c'est principalement sur les parties placées devant l'axe ou devant la bractée que leur influence se fait sentir. Il n'y a donc rien de forcé dans la supposition de l'avortement des étamines antérieure et postérieure d'une fleur de Lilas. Quant aux carpelles, qui sont toujours superposés à l'axe et à la bractée, on sent qu'après ce que nous avons observé chez les Lavandes, dans les Campanulacées, les Rosacées, les Caryophyllées, il est bien possible que les Oléacées aient entre l'ovaire et le calice un verticille de plus ou de moins que les Jasminées.

On a insisté beaucoup sur l'anomalie que les Gentianées présentent au milieu des monopétales, par la situation de leurs carpelles, qui m'a conduit à supposer chez elles un verticille de moins dans l'Androcée intérieure. Rappelons-nous que la corolle des Gentianes présente tantôt quatre, tantôt cinq ou même six divisions. Nous pouvons supposer que le nombre six soit produit par le dédoublement de deux divisions opposées (1), et que, si l'une d'elles seulement se dédouble, la corolle présentera cinq divisions d'une manière exceptionnelle. Or, si le nombre normal du verticille est quatre, comme l'inflorescence est dichotomique, la fleur, subissant l'influence des bractéoles doit être résupinée. Les carpelles doivent être, en effet, séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles. On obtient également ce nombre, en négligeant les bractéoles et en supprimant un verticille de l'Androcée, ou en comptant ces deux parties; mais je regarde cette théorie comme peu probable : elle acquerrait beaucoup plus de vraisemblance, si l'on trouvait une Gentianée à fleurs solitaires, sans bractéoles, et dont les carpelles fussent superposés à l'axe et à la bractée. En somme, je ne puis que répéter ici ce que j'ai dit plus haut : ces questions sont encore trop neuves, et leur solution exige trop d'études particulières, pour qu'il ne me soit pas permis de les laisser dans le doute le plus complet.

---

(1) C'est dire en d'autres termes que la loi d'alternance exige que cette théorie soit adoptée.

Si nous jetons un coup-d'œil rétrospectif sur tout ce que je viens de dire des verticilles de quatre pièces, nous verrons que presque tous les exemples que l'on croit d'abord pouvoir présenter en faveur de la loi qui les concerne, échappent à son application, de sorte que, s'il ne nous est pas prouvé qu'elle est fausse ou de nulle valeur, au moins le contraire ne nous est-il pas suffisamment démontré ; car l'exemple des Plantaginées reste à-peu-près seul, pour justifier cette loi. Heureusement nous pouvons encore trouver ailleurs que dans les circonstances examinées jusqu'ici des verticilles de quatre pièces.

Revenons à la famille des Dipsacées, et voyons comment se comporte leur involucelle. Au premier aspect, il nous présentera encore une exception apparente ; mais celle-ci me paraît facile à résoudre. En étudiant cet organe, nous remarquerons d'abord qu'il succède immédiatement à la bractée, sans en être séparé par des bractéoles, et que cependant il est terminé souvent par quatre lobes tellement placés, que le carré inscrit se trouverait partagé en deux triangles par une ligne droite, menée de l'axe à la bractée.

---

(1) C'est ainsi que MM. Auguste de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon expliquent la formation des verticilles de six étamines dans les *Cleome*. Voyez *Mémoires sur les Capparidées*, Annales des Sciences naturelles, 1re série, t.xx, p. 318 et suiv.

Pour ne pas allonger inutilement ce mémoire, j'éviterai de décrire les nombreuses modifications de l'involucelle, qui fournissent de si bons caractères dans les Dipsacées. J'en ai étudié plusieurs, et je pense qu'elles doivent toutes être considérées comme des modifications d'un type unique, dont la forme la plus simple peut être observée chez les *Dipsacus* ou dans le *Knautia orientalis*. Lorsque l'on fend longitudinalement l'involucelle de l'une de ces plantes, on trouve qu'il existe repliées et cachées dans l'intérieur quatre divisions interposées aux dents extérieures, les seules que l'on puisse apercevoir d'abord. Quand je m'occuperai tout-à-l'heure de décrire la nervation de ces involucelles, on verra que bien certainement ils constituent un seul organe, et que leurs dents intérieures ne peuvent pas être attribuées à un nouveau verticille, auquel le premier serait adhérent. On retrouve les dents intérieures dans toutes les espèces de *Knautia*, *Scabiosa*, *Dipsacus*. Leur involucelle nous présente donc une certaine ressemblance avec le calice des Salicariées (*Lythrum*, *Cuphea*, etc.), des *Nemophila*, de certaines Rosacées, mais surtout avec celui du *Coris Monspeliensis*, et, de même que l'on a fait pour ces différentes plantes, je considérerai les divisions intérieures comme étant les véritables lobes de l'involucelle, et les plus extérieures comme de simples appendices.

J'ai parlé de nervation; rappelons-nous celle du calice des Gentianées telle que je l'ai indiquée ci-dessus : on la retrouve dans un grand nombre de calices monophylles et aussi dans plusieurs corolles monopétales, lorsque les nervures intermédiaires sont assez marquées (1); mais si généralement la corolle présente cinq nervures principales répondant au milieu des divisions, d'autres fois on trouve que les nervures les plus marquées aboutissent aux intervalles qui les séparent, puis se partagent en deux, et que chacun des rameaux se réunissant à un rameau pareil de la nervure voisine, il en résulte une division de la corolle à nervures marginales. Ceci s'observe dans les Synanthérées, et c'est quelque chose d'analogue qui a lieu dans l'involucelle des Dipsacées. Examinons celui du *Knautia orientalis:* nous y trouverons quatre nervures principales dont une antérieure, une postérieure et deux latérales; arrivées au sommet, elles émettent chacune une petite dent, puis se bifurquent de manière à aller former avec les branches des nervures voisines un petit lobe arrondi comparable à une dent de la corolle d'une Synanthérée. Chez le *Scabiosa urceolata* Desfont., nous retrouvons les quatre nervures principales du *Knautia;* de même elles se bifurquent au sommet, et sont placées entre les quatre véritables dents qui sont repliées à l'intérieur; mais ici il y a quatre autres nervures placées sur les faces de l'involucelle se bifurquant de même au sommet, de sorte que si dans les deux plantes dont je viens de parler, nous supposons fendues jusqu'en bas les nervures qui se divisent au sommet, nous verrons qu'il y en a huit dans le *Knautia* et seize dans la Scabieuse: celles du premier se réunissent deux à deux pour former des divisions à nervures marginales; celles de la seconde, en se réunissant ainsi, forment d'abord huit divisions qui ensuite se réunissent encore deux à deux de manière à former quatre lobes doués d'une nervure médiane plus faible et bifurquée dans un appendice qui se prolonge derrière la véritable dent. On voit que les nervures du *Knautia* se sont toutes dédoublées dans la Scabieuse. Je ne suivrai pas davantage l'étude de ces phénomènes, qui peut nous donner l'explication du grand nombre de nervures et des formes singulières que l'on trouve dans l'involucelle des Dipsacées; il me suffit ici d'avoir démontré que la position de ses véritables lobes est semblable à celle des sépales des Plantains (1), parce qu'il succède immédiatement à la bractée.

---

(1) *Mutschia aurea.*

Chez les *Morina persica, longifolia,* etc., l'involucelle ne présente plus ces dents intérieures : il est très simple, campanulé et divisé au sommet en dents sétiformes dont deux plus grandes opposées entre elles nous font voir qu'il n'est formé que par deux folioles soudées au lieu de quatre, et ceci confirme le rapprochement que j'ai fait entre cet involucelle et les bractéoles ; mais autant que j'ai pu, sur des échantillons d'herbier, juger de la position des parties par une simple inspection, j'ai trouvé que des deux dents principales de l'involucelle, l'une était antérieure et l'autre postérieure : elles devraient donc être séparées de la bractée par une paire de bractéoles. Je crois avoir trouvé des traces de ces organes, quoiqu'ils m'aient paru généralement avortés. Il y aurait donc, sous ce rapport, une grande différence entre la tribu des Morinées et celle des Scabieuses, ce qui n'aura rien de surprenant si, comme je le crois, l'inflorescence est différente ; celle des *Morina* m'a bien paru être formée de petites cimes axillaires semblables à celles des Labiées (1) ; chez les Scabieuses, au contraire, elle est évidemment simple et centripète ; et chez les *Dipsacus*, si l'on admet que leur capitule soit composé, toutes les espèces d'analogie nous feront croire qu'il est formé plutôt par une réunion de capitules analogues à ceux des Scabieuses, que par des cimes semblables à celles des *Morina*.

---

(1) Si les quatre lobes de l'involucelle du *Knautia orientalis* se comportaient entre eux comme le font les huit du *Scabiosa urceolata*, l'involucelle n'aurait plus que deux parties, et nous aurions reconstruit les deux bractéoles primitives: elles sont parinerviées, parce que très

Maintenant nous avons vu que les lobes réels de l'involucelle des Scabieuses sont placés de la manière qui devait être prévue en vertu de la loi que j'ai établie ci-dessus ; nous savons aussi que cet involucelle représente deux bractéoles qui sans aucun

---

probablement elles sont réduites à la partie inférieure pétiolaire. J'en dirai autant de beaucoup de carpelles, ou, suivant l'observation du célèbre Brown, on trouve deux nervures marginales. Ce que j'ai dit autrefois de la formation des feuilles dans le *Lamium album*, et dans les cotylédons du lierre, nous fait comprendre pourquoi la partie pétiolaire des appendices est souvent parinerviée. Du reste, des observations que j'ai faites sur la nervation des mérithalles (si l'on peut s'exprimer ainsi) m'ont fait voir qu'on y rencontre les mêmes modifications que dans celle de la corolle. Ainsi, dans le *Lamium*, nous avons quatre faisceaux répondant aux angles de la tige et entrant par paires dans les feuilles. Chez d'autres plantes, nous verrons, au contraire, que des quatre faisceaux deux sont opposés et se rendent chacun dans la nervure médiane d'une feuille, tandis que les deux autres, placés entre les premiers, se partagent en deux, pour former de chaque côté des nervures latérales. Il serait inutile d'insister davantage ici sur ces observations, quoiqu'elles ne manquent pas d'intérêt.

(1) Ce qui détermine nécessairement l'existence des bractéoles.

doute seraient bilatérales si elles se montraient sous leur forme normale : elles seraient donc dans une position inverse de celle qu'occupent les deux lobes de l'involucelle des *Morina :* il y a, par conséquent, tout lieu de croire que si celui-ci était à quatre divisions, elles seraient situées comme le verticille de quatre parties lorsqu'il est précédé par un autre verticille.

Je crois donc que les observations que je viens de faire sur ces parties confirment la loi que j'ai posée au commencement de ce chapitre ; mais il m'a fallu beaucoup raisonner, beaucoup interpréter, pour arriver à ce résultat : ce n'est pas à moi qu'il est possible de juger si je me suis égaré, comme il arrive si souvent à ceux qui ne voient les faits que dans l'intérêt d'une idée théorique.

Je ne parle pas des Daphnées, parce qu'il ne m'a pas encore été possible d'apprécier avec exactitude l'inflorescence et la position relative des parties dans cette famille ; mais je ne puis m'empêcher, à propos des verticilles de quatre pièces, de dire quelque chose de la fleur des Crucifères et de celle des Papavéracées. Je ne prétends pas donner le dernier mot sur la théorie des organes floraux dans ces familles ; seulement j'exposerai les considérations qui pourraient servir de direction dans la discussion de cette question, si les vues théoriques qui sont le but de ce Mémoire étaient adoptées par les botanistes.

J'ai dit, en parlant à propos des verticilles de deux pièces, de la fleur de l'*Hypecoum procumbens*, que son androcée devait être formée par deux verticilles. Or, j'y trouve quatre étamines ; il s'agit de savoir maintenant si ces quatre étamines appartiennent à deux rangées différentes, ou si elles dépendent d'un seul verticille tétrandre, en supposant qu'il doive y en avoir un second plus intérieur et avorté. Leur position est telle, que le carré inscrit serait partagé en deux triangles ; elles devraient donc être séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles ; en comptant les bractéoles, on en trouve quatre ; ce qui nous conduit à reconnaître deux verticilles dans les quatre étamines de l'*Hypecoum*. La rangée la plus extérieure est formée par les deux étamines superposées aux bractéoles, et la plus intérieure par celles qui sont superposées aux sépales (*voy.* fig. 4).

Ce que je viens de dire des étamines de l'*Hypecoum* s'applique parfaitement aux Fumariées. M. Bernhardi a décrit les pétales intérieurs de ces plantes avec beaucoup de soin ; ce qu'il en dit nous fait voir qu'ils ont une grande analogie avec les pétales intérieurs staminifères de l'*Hypecoum* : il semble que l'on y retrouve les trois parties dont ceux-ci sont formés et qui se seraient soudées entre elles. Dans les deux cas, ces pétales sont en effet superposés à l'axe et à la bractée (1), tandis que les carpelles sont latéraux ; ils doivent donc, dans les Fumariées, aussi être séparés des pétales intérieurs par deux verticilles : or, MM. Auguste de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon (2) d'une part, et M. Bernhardi (3) de l'autre, ont fait voir que les fleurs des Fumariées sont tétrandres. Il y a, comme on le sait, dans ces plantes deux androphores superposés aux sépales éperonnés ; chaque androphore se partage en trois filets terminés par des anthères ; mais l'anthère du milieu est biloculaire, tandis que celles des filets latéraux sont uniloculaires : or, d'après les auteurs que je viens de citer, les étamines latérales ne sont que des moitiés d'une étamine divisée depuis le sommet jusqu'à la base, et qui devrait être placée au-dessus des pétales devant la commissure des valves. On est d'autant plus disposé à adopter cette manière de voir, que l'on a d'autres exemples d'une pareille division des étamines (4), et que cette théorie étant admise, on trouve que les étamines sont placées chez les Fumeterres comme chez les *Hypecoum ;* alors toutes les autres parties de la fleur présentant également la même situation, il faut encore reconnaître que ces étamines forment deux verticilles dont le plus extérieur est représenté par les filets à anthères biloculaires, et le plus intérieur par les étamines divisées.

---

(1) Voyez figure 3.

(2) Deuxième mémoire sur les *Polygalées*, Annales de la Société royale des Sciences, etc., d'Orléans, tome XII, pages 15 et 16 du mémoire.

(3) Mémoire cité plus haut.

(4) M. Decaisne a fait voir que les étamines de l'*Adoxa moschatellina* se divisent de la même manière (voy. Affinités de l'*Helwingia*, Annales des Sciences naturelles, août 1836). MM. Auguste de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon ont signalé un fait analogue chez les Polygalées (premier mémoire des *Polygalées*).

Passons actuellement à la famille des Crucifères; mais d'abord, je vais exposer la structure d'une fleur de *Fumaria* et d'*Hypecoum*, telle qu'elle doit être comprise d'après ce que j'ai dit en différens endroits de ce Mémoire :

	Fumaria (fig. 3).		*Hypecoum* (fig. 4).
a.	Une bractée à l'aisselle de laquelle naît une fleur.	*a.*	Une feuille à l'aisselle de laquelle naît une inflorescence.
b.	Deux bractéoles interposées, donnant quelquefois naissance à une fleur latérale.	*b.*	Deux feuilles florales interposées, donnant naissance à un rameau.
c.	Deux sépales membraneux superposés.	*c.*	Deux sépales superposés.
d.	Deux sépales gibbeux interposés.	*d.*	Deux pétales trilobés interposés.
e.	Deux pétales comme formés par la soudure de trois lames, superperposés.	*e.*	Deux pétales profondément bifides, portant sur leur face interne, au-dessous de l'échancrure, un appendice staminal; superposés.
f	Deux étamines interposées.	*f.*	Deux étamines interposées.
g.	Deux étamines bipartites superposées.	*g.*	Deux étamines superposées.
h.	Deux valves carpellaires interposées.	*h.*	Deux valves carpellaires interposées.

On voit qu'il ne se trouve que de légères différences entre ces deux indications.

Chez les Crucifères, nous trouverons que les valves carpellaires sont également interposées ; elles doivent donc aussi, dans cette famille, être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles. Voici quel est, suivant moi, le plan d'une fleur de Crucifère (*voy.* fig. 5) :

a. Bractées avortées. (1)
bb. Bractéoles avortées interposées.
cc. Sépales plans superposés.
dd. Sépales gibbeux interposés.
eeee. Deux pétales superposés; ils sont complètement partagés chacun en deux.
ff. Deux petites étamines interposées.
gg. Deux grandes étamines dédoublées ; chacune est partagée complètement en deux.
hh. Deux valves carpellaires interposées.

---

(1) Ou plutôt feuille florale.

On voit que, comprise de la sorte, la fleur d'une Crucifère diffère à peine de celle des Fumariées et de l'*Hypecoum*. J'ai déjà exposé en différens endroits les motifs qui font que j'admets ici des bractéoles avortées ; je ferai remarquer qu'il faudrait en admettre également, d'après la position et l'estivation du calice, si on supposait que celui-ci est formé par un seul verticille; mais, dans cette supposition, il se trouverait que les étamines extérieures étant latérales et devant être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles, ne le seraient plus que par un nombre impair, car la corolle, le calice et les bractéoles n'en forment que trois, à moins que, comme je l'ai fat on reconnaisse deux verticilles dans le calice.

Indépendamment de ces considérations, l'analogie des Fumariées devait faire reconnaître un verticille distinct dans les deux sépales gibbeux. Il y a cette différence à noter que ces deux appendices qui, dans les Crucifères, font partie du calice, appartiennent à la corolle chez les Papavéracées, tandis que, chez les Fumariées, on ne sait pas trop comment on doit les considérer.

Si on adopte jusque-là ma théorie, il va se présenter une nouvelle difficulté: la corolle forme bien certainement un seul verticille; si on en doutait, la situation des étamines latérales suffirait pour le prouver, en vertu du même raisonnement qui m'a fait tout-à-l'heure reconnaître deux verticilles dans le calice ; mais la corolle est séparée de la bractée par trois verticilles, donc le carré inscrit devrait se partager en deux triangles; il se trouve, au contraire, qu'il y a deux pétales de chaque côté; c'est pour cela que j'ai admis que la corolle est formée par deux pétales profondément divisés, situés l'un devant, l'autre derrière, au-dessus de la bractée et de l'axe. Certainement, ceci n'est pas une supposition gratuite; car tous les autres verticilles de la fleur étant formés de deux pièces, comme nous allons le voir, il serait bien extraordinaire que la corolle seule le fût par quatre pétales. J'ai vu dans des fleurs du *Brassica oleracea* l'un des pétales remplacé par deux pétales plus étroits et parfaitement divisés jusqu'à la base, quoique ils eussent encore conservé la place du pétale primitif (fig. 7); ce fait suffit pour montrer la possibilité de la division que je suppose, et M. Moquin a observé quelque chose d'analogue dans la corolle d'une Ombellifère (1). M. Bernbardi a admis que les pétales des Fumeterres sont formés par deux pétales soudés, ce qui est la même opinion que la mienne, prise à rebours, mais cela prouve toujours l'analogie de la corolle des Crucifères avec les deux pétales des Fumariées. La comparaison de ces pétales avec ceux de l'*Hypecoum* confirmera encore davantage la théorie que je propose : les deux pétales qui, chez cette plante, occupent la position que j'attribue aux deux pétales primitifs des Crucifères, sont profondément divisés et munis sur leur face interne d'un appendice staminal. Celui-ci est évidemment analogue à ces productions accessoires qui présentent quelquefois dans les fleurs un second verticille superposé à la corolle, et dont j'ai eu occasion de parler plusieurs fois déjà; elles se présentent tantôt sous la forme de lames pétaloïdes, tantôt elles se sont transformées en étamines très distinctes (Crassulées, Alsinées, etc.), mais, quelquefois, ces étamines avortent, et sont réduites à l'état d'une simple glande (*Ranunculus*, Papillonacées).

Dans deux pétales d'une Crucifère, je retrouve les deux lobes du pétale d'un *Hypecoum*, et dans la glande qui est placée devant eux, je vois l'analogue d'une étamine axillaire avortée, représentant l'appendice du pétale des *Hypecoum*. Enfin, dans une Giroflée double, j'ai trouvé chacun des deux pétales, tels que je les considère, remplacé par trois pétales, dont celui du milieu un peu plus intérieur. Les petites étamines étaient remplacées aussi par trois pétales, et ainsi de suite. Il n'y avait plus de glandes sur le *torus*.

Les pétales étant reconnus comme antérieur et postérieur, les deux petites étamines, qui sont latérales, leur succèdent naturellement. Il y a ordinairement une glande devant chacune d'elles. Je pense qu'elle est tout-à-fait analogue à celle qui se trouve devant les pétales, et qu'elle représente de même une production accessoire avortée. On retrouve dans la famille des Rutacées et notamment dans le genre *Zieria*, des glandes tout-à-fait analogues à la base des étamines et situées de même du côté intérieur.

---

(1) *Considérations sur l'irrégularité de la corolle*, page 13.

Enfin, les grandes étamines, dont chaque paire représente une seule étamine dédoublée, justifient la supposition que j'ai émise ci-dessus au sujet de la corolle, en même temps que, par leur position, elles prouvent que j'ai eu raison, chez les Fumariées et chez l'*Hypecoum* de regarder les étamines qui sont placées devant la commissure des carpelles, comme appartenant à une rangée plus intérieure que les deux étamines latérales.

Le dédoublement chez les Crucifères a été plus complet que chez les Fumeterres, en ce sens que chaque étamine formée par la division de l'étamine primitive est douée d'une anthère complète, biloculaire. On peut dire que, dans un cas, il y a eu simplement division, ce qui est sans doute le premier degré du dédoublement; de même aussi les pétales n'ont subi chez les Fumariées qu'un dédoublement très incomplet. (1)

J'avoue que j'accorde une assez grande confiance à la théorie que je viens de proposer pour la fleur des Crucifères, parce qu'elle repose sur des analogies véritables et que j'y suis conduit également par des considérations assez différentes. Ainsi les observations que j'ai faites sur l'influence des bractéoles, sur le rapport des verticilles de deux pièces avec la bractée, sur le même rapport dans les verticilles de quatre pièces concourent ici au même résultat, cette coïncidence dans un résultat qui se trouve justifiée ensuite par l'analogie est aussi très favorable aux théories qui l'ont obtenue. Je crois donc pouvoir conclure que, si la loi que j'ai proposée pour les verticilles de quatre pièces est rarement confirmé par des exemples concluans, cela doit être attribué à ce que le nombre quatre existe aussi très rarement dans les fleurs en réalité, quoiqu'il soit très souvent le nombre habituel de quelques verticilles; que cependant la loi est exacte et qu'elle peut par conséquent nous servir de guide dans les recherches relatives à la symétrie des fleurs.

---

(1) Un grand nombre d'observateurs s'accordent pour regarder les étamines géminées des Crucifères comme représentant une seule étamine dédoublée. Voyez à ce sujet le mémoire de M. Moquin-Tandon sur les *Dédoublemens et multiplications d'organes*; p. 14 et 15; une note de MM. Seringe et Heyland, Bulletin botanique de Genève, mai 1830, n° 3, p. 112, et Bulletin Férussac, août 1830, p. 261. Ces auteurs ont vu la petite étamine remplacée aussi par deux étamines à anthères biloculaires. Chez le *Clypeola cyclodonta*, les filets des étamines solitaires sont dilatés et pourvus de deux dents latérales à-peu-près égales entre elles. Il n'y a qu'une dent sur le filet des étamines géminées : elle est placée de telle sorte que si l'on rapproche le filet de ces étamines, leur ensemble représente parfaitement le filet des étamines solitaires. (voyez à ce sujet la note insérée par M. Moquin-Tandon à la suite de la description du *Clypeola cyclodonta*, par M. Delile, Bulletin de la Société d'agriculture de l'Hérault, Montpellier, 1831). La note de M. Moquin-Tandon rappelle encore d'autres faits favorables à cette manière de voir. Or, ce qui a lieu pour les étamines peut bien être admis pour les pétales, d'autant plus qu'ils seraient situés précisément du même côté de la fleur. J'ai représenté (fig. 6) une étamine résultant du dédoublement incomplet de l'une des paires dans le *Brassica oleracea*; je l'ai observée sur le même pied où j'avais rencontré un pétale dédoublé.

V.

VERTICILLES DE CINQ PIÈCES.

Rapport des verticilles formés de cinq pièces avec la bractée. — Relation de 5 à 1.

Un verticille de cinq pièces ne diffère réellement d'un verticille à trois divisions que parce qu'il a deux parties latérales de plus, et, comme nous avons vu que la pièce impaire détermine seule la position dans ce genre de verticilles, nous ne saurions douter qu'il n'en soit de même pour ceux qui, plus riches en partie, n'en présentent pas moins, d'une manière tout-à-fait semblable, des appendices latéraux en nombre égal de chaque côté, plus une seule pièce, tantôt antérieure et tantôt postérieure.

Il est même extrêmement probable que, dans un grand nombre de cas, le verticille de trois pièces est produit par l'avortement de deux parties, dans un verticille pentamère. Les deux pièces qui avortent sont probablement celles qui étaient le plus éloignées de la pièce impaire; peut-être aussi quelquefois sont-ce celles qui se trouvent sur les côtés de cette pièce. L'observation confirme généralement l'analogie que je viens d'établir. Il nous suffit, en effet, d'étudier une fleur complètement pentamère comme celle du *Lysimachia ephemerum*, par exemple, pour s'apercevoir que, dans le calice, la pièce impaire est superposée à l'axe, et qu'au dessus de la bractée on trouve deux divisions du calice ou plutôt l'intervalle qui les sépare. Dans la corolle, la pièce impaire est superposée à la bractée, et l'intervalle entre deux divisions se trouve au dessus de l'axe. La même disposition pouvant être observée chez un nombre de plantes si grand qu'il serait tout-à-fait superflu d'en mentionner ici quelques-unes en particulier, nous pourrons immédiatement en déduire la loi suivante :

Dans tout verticille de cinq parties, lorsque la pièce impaire est superposée à l'axe, ce verticille succède immédiatement à la bractée, ou bien il en est séparé par un nombre pair de verticilles; mais, lorsque la pièce impaire est superposée à la bractée, le verticille dont elle fait partie est séparé de celle-ci par un nombre impair de verticilles.

Les observations sur lesquelles cette loi est fondée ont déjà été consignées dans plusieurs écrits et résumées, pour ce qui regarde la corolle, par M. Moquin-Tandon, dans son mémoire sur les irrégularités de cet organe, travail que j'ai déjà eu l'occasion de citer quelquefois. On a signalé des exceptions, quant à la position du calice et de la corolle (1). Je vais les passer en revue et essayer de les ramener à la loi générale.

La plus connue et la plus importante de toutes nous est présentée par la famille des Légumineuses. Il suffit, en effet, de comparer une fleur pentamère solitaire avec une autre fleur semblable, mais faisant partie d'une inflorescence dichotomique ou précédée par des bractéoles, pour s'apercevoir que la position des parties est absolument la même dans les deux cas. C'est pour cela que j'ai admis que les bractéoles sont sans influence sur les verticilles, qui se divisent en un nombre impair de parties. Il n'en est pas de même lorsqu'il y a une bractéole solitaire, parce qu'alors elle se comporte, relativement à la fleur, comme une véritable bractée. La fleur naît véritablement sur un rameau qui s'est développé dans l'aisselle de la bractée apparente, et, comme la bractéole est opposée à la bractée, il en résulte, dans les verticilles de la fleur, une inversion des parties, qui a fait dire que celle-ci est résupinée. J'ai essayé de démontrer, dans la première partie de ce mémoire, que les bractéoles des Légumineuses sont solitaires et représentées quelquefois par leurs stipules; l'exception qui a été reconnue dans cette famille n'est donc qu'une apparence, et l'observation attentive des faits la replace dans les mêmes conditions que la généralité des fleurs.

---

(1) A. Moquin-Tandon, mémoire cité. — R. Brown, *Obs. Oudn.* 31. — Auguste de Saint-Hilaire, *Mémoire sur les Réséda*, p. 22.

Nous observons quelque chose d'analogue dans le genre *Polygonum.* Les bractéoles des plantes de ce genre sont toujours solitaires, parce les feuilles sont véritablement alternes; leur inflorescence est malheureusement très difficile à étudier, à cause du rapprochement des fleurs et parce qu'elle est souvent compliquée par plusieurs degrés de ramification; cependant je crois avoir reconnu qu'elle est indéfinie, chaque fleur paraissant placée entre la bractée et une fleur plus jeune (bourgeon terminal), qui est elle-même précédée par une bractée opposée à la première, et ainsi de suite. J'ai trouvé, chez le *Polygonum fagopyrum*, que la division impaire du calice est superposée à la dernière bractée qui précède la fleur. Celle-ci est donc résupinée en apparence, comme celle des Papillonacées; mais, chez toutes les espèces que j'ai eu occasion d'étudier, le pédicelle propre de chaque fleur est articulé quelquefois au milieu de sa longueur, d'autres fois immédiatement au dessous du calice. Cette articulation, devant être considérée comme l'indice d'une bractéole avortée, nous fait comprendre la position de la fleur, et nous prouve que, dans le fait, le calice n'est pas situé autrement que celui de toutes les fleurs. Les Ombellifères n'ont jamais de fleurs résupinées, parce que, chez elles, on ne trouve pas de bractéoles. S'il y en avait dans une espèce de cette famille, il y a tout lieu de croire que le pétale impair serait tourné du côté intérieur de l'ombelle, au lieu de l'être vers la circonférence; car la position des feuilles a une grande analogie avec celle des *Polygonum*, et on peut penser que les bractéoles seraient solitaires.

Les Staticées ont généralement des feuilles alternes, et, lorsque celles-ci ne sont pas très rapprochées entre elles, elles deviennent sensiblement distiques. Cela se voit très bien chez le *Statice monopetala*, pour peu que l'on veuille tenir compte de la torsion de l'axe et ramener par la pensée les feuilles à leur situation normale. Cette plante nous présente également des bractéoles solitaires. Or, si nous examinons le calice, nous verrons que la dent impaire est superposée à l'axe, c'est-à-dire qu'il y a deux divisions sur le côté antérieur de la fleur. Ainsi la position du calice semble ici détruire ce que j'ai dit de l'influence des bractéoles solitaires ; mais, comme la bractéole est superposée à la bractée, nous remarquerons d'abord que la situation du calice est régulière relativement à celle-ci, et que c'est elle qui présente une exception à la loi d'alternance (1), puisqu'elle est superposée à la bractée. Cette exception disparaît à l'aide d'un examen attentif ; car on trouve un petit appendice linéaire, placé au dessus de l'axe, opposé par conséquent à la bractée et à la bractéole. C'est le reste d'une première bractéole qui naît sur l'axe partiel, entre la bractée et la seconde bractéole, et que l'on retrouve très bien développée chez les *Statice limonium*, *echioides*, etc. Elle nous fait comprendre pourquoi les deux autres pièces sont superposées, comme cela devait avoir lieu dans l'ordre alterne distique, et, si maintenant nous comparons ces faits à la loi sur les verticilles de cinq pièces, nous trouverons que le calice, ayant sa dent impaire superposée à l'axe, doit succéder immédiatement à la bractée ou en être séparé par un nombre impair de verticilles, et, en effet, il l'est par deux bractéoles solitaires (placées à différentes hauteurs), ayant chacune l'influence d'un verticille.

Si on a pu dire que la fleur d'un *Polygonum* ou d'une Légumineuse est résupinée, il faudra donc dire aussi que celle des Staticées est doublement résupinée, et que c'est pour cela qu'elle est revenue à l'apparence habituelle de toutes les fleurs.

Les Lobéliacées offrent une exception beaucoup plus sérieuse que les familles que je viens d'étudier. Leur fleur paraît être, en effet, précédée par deux bractéoles dans le *Lobelia siphilitica*, d'autres fois (*L. dortmanna, urens*), etc., le pédoncule paraît être tout-à-fait nu; quelquefois (*L. laurentia*) on y remarque de petits appendices très peu développés, ce qui nous ramène aux espèces chez lesquelles la fleur se trouve située souvent à l'extrémité d'un rameau portant trois, quatre feuilles éparses. Il est probable que le type général est semblable à ce que l'on observe chez le *L. syphilitica*, qu'il y a toujours deux bractéoles opposées, qu'elles avortent chez plusieurs espèces, tandis que, chez d'autres, elles sont plus ou moins écartées l'une de l'autre, et précédées par d'autres feuilles, parce que la fleur se trouve à l'extrémité d'un rameau. Chez le *Lobelia cardinalis*, les deux bractéoles sont situées à la base du pédoncule et rapprochées un peu entre elles du côté de l'axe; mais elles constituent certainement une paire : cependant, comme l'a observé M. R. Brown, la division impaire du calice est placée au-dessus de l'axe. M. Moquin (1) pense expliquer cette exception, en faisant remarquer qu'elle n'existe que dans le bouton, et que la fleur à l'état parfait est placée comme celle des Labiées, des Personées, etc. Je ne puis admettre cette manière de raisonner; si plus tard la fleur est revenue au type habituel, cela vient de ce que le pédoncule s'est tordu, et, si nous acceptions les résultats des torsions comme produisant la position normale, je crois qu'il n'y aurait pas deux faits exactement comparables dans la position des fleurs. Je me suis expliqué précédemment sur la valeur que l'on doit attribuer à ce phénomène. Je crois donc devoir ici considérer l'exception comme très réelle.

---

(1) Il y a souvent des torsions et des déplacemens par suite de la compression des parties, et surtout quand l'inflorescence est rameuse. Je décris ici les parties comme si elles se trouvaient dans leur position primitive. Il est toujours facile de la reconnaître, et il ne faut pas un grand effort de raisonnement, pour s'apercevoir que le rapprochement des parties, qui toutes devraient être comprises entre l'axe et une bractée fortement appliquée contre lui, est la cause de ces déplacemens.

On ne peut pas non plus regarder les bractéoles comme les stipules d'une pièce solitaire, car les feuilles des Lobéliacées n'en sont pas pourvus. Il nous faut donc aller chercher ailleurs l'explication de cette anomalie. Voici la seule que je puisse proposer en ce moment :

Une bractéole solitaire chez les Dicotylédones coïncide ordinairement avec la position alterne distique dans les feuilles, d'où l'on pourrait conclure que les familles chez lesquelles ce fait se remarque doivent avoir normalement des feuilles distiques. Cela se voit fréquemment chez les Légumineuses; cependant, on y trouve aussi des plantes, les Genistées, par exemple, qui ont des feuilles décussatives régulièrement ou le plus souvent dissociées. Si l'on vient à examiner la germination des plantes de cette famille, on remarque que les cotylédons sont toujours opposés, que la première feuille qui paraît est située d'un côté entre eux; la seconde est opposée à la première; la troisième lui est superposée, et ainsi de suite (*Vicia, Pisum, Ervum, Medicago,* etc.). Chez d'autres espèces, on trouve que les feuilles primordiales sont encore décussatives et elles ne deviennent distiques qu'à la troisième ou la quatrième insertion (*Phaseolus*); alors elles le deviennent brusquement, comme les feuilles primordiales des *Medicago* à la suite des cotylédons. J'ai fait voir (1) autrefois que la position distique chez les dicotylédones résultait d'une soudure entre les deux feuilles qui naissent du sommet d'un mérithalle unique. Il en résulte que chaque feuille a la valeur de deux feuilles, et j'ai trouvé, depuis que j'ai publié ce travail, un genre de Papillonacées (*Scorpiurus*), chez lequel cette valeur (2) est déjà acquise aux cotylédons, de sorte qu'entre eux, il naît deux plumules au lieu d'une. Chacune d'elles est constituée par une feuille dont la face supérieure (ou interne) est opposée à l'un des cotylédons, et, par suite du développement, il se forme deux tiges primordiales sur lesquelles la seconde feuille est placée au-dessus du cotylédon, la troisième au-dessus de la première, et ainsi de suite. Chacun des cotylédons avait donc la même valeur que les feuilles de la paire au-dessus de laquelle naît une feuille solitaire chez le Haricot, et l'embryon du *Scorpiurus* pourrait être considéré comme formé par deux embryons soudés et comme doué de quatre cotylédons soudés deux à deux. Quoi qu'il en soit, on peut déduire de ces faits que la soudure qui rend les feuilles alternes ne commence qu'à différentes époques du développement d'une plante, mais qu'elle a lieu chez les Papillonacées, au plus tard au-dessous du calice, ou la feuille solitaire est souvent d'une manière très évidente, remplacée par deux stipules, mais où peut être aussi les deux bractéoles (Genistées) sont encore réellement distincts et se comportent cependant déjà comme une seule pièce devenue solitaire par la soudure de deux autres, ainsi que la paire de feuilles qui précède la feuille solitaire du Haricot, ainsi que les cotylédons du lierre dont j'ai parlé dans mon mémoire sur la *Phyllotaxis*.

---

(1) Mémoire cité, page 32, note.

---

(1) Quelques observations sur la *Phyllotaxis* et la théorie des verticilles, Annales des Sciences naturelles, septembre 1835.

(2) Voyez, pour l'appréciation de la valeur des organes appendiculaires, le mémoire que j'ai cité tout-à-l'heure, et mon mémoire sur l'*Individualité considérée dans le règne végétal*, Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, 1836.

D'après cela, n'est-il pas probable que les bractéoles géminées des Lobéliacées jouent le rôle d'une bractéole solitaire par soudure? Il faudrait seulement supposer que le type de position pour leurs feuilles est l'ordre alterne distique. Je n'ai pas été à même d'étudier avec soin la position des feuilles dans cette famille, mais d'après ce que j'ai pu voir en parcourant les herbiers, il y a des espèces dont les feuilles paraissent être dissociées, et d'autres où elles sont, je crois, véritablement distiques : il y aurait donc ici, sur les tiges, les mêmes variations que chez les Papillonacées.

Il y a un fait qui me paraît donner une grande probabilité à la théorie que je viens de proposer. J'ai dit, en parlant des articulations, que l'on trouve chez les *Plumbago*, une articulation située au-dessous du calice à un point sensiblement distant de l'insertion des bractéoles, de sorte qu'on ne peut la regarder comme coïncidant avec l'existence de ces appendices. Ainsi que chez les Staticées, le calice, chez les *Plumbago*, a sa dent impaire superposée à l'axe, comme s'il n'était précédé que par une paire de bractéoles. La position des feuilles appartient à l'ordre alterne distique, et ne paraît s'en éloigner un peu que par suite de la torsion de l'axe, laquelle peut toujours être facilement reconnue par le secours des angles de la tige. Cette disposition des feuilles nous indique que les bractéoles devraient être solitaires par soudure ; or, supposons que, sans l'être, elles jouent le même rôle, ainsi que les feuilles qui précèdent la feuille impaire des Haricots. S'il en était ainsi, la bractéole, résultant de la soudure, devrait être superposée à l'axe, et la fleur devrait se trouver résupinée comme celle des Papillonacées; mais, plus haut, il se trouve une articulation qui doit être l'indice d'une bractéole, ainsi que nous l'avons remarqué sur le pédicelle des *Polygonum*.

Cette bractéole devrait être ici superposée à la bractée, et le calice, séparé de celle-ci par deux verticilles, se trouverait placé comme s'il lui succédait immédiatement, ce qui a lieu en effet. Il est à remarquer que la supposition que je viens de faire est confirmée par l'exemple du *Plumbago rosea.* Les bractéoles, chez cette espèce, qui du reste diffère à peine des autres, les bractéoles, dis-je, sont très rapprochées et un peu soudées du côté postérieur du pédoncule, de manière à simuler un seul appendice superposé à l'axe, et qui ne diffère d'une bractée solitaire que parce qu'il est bifide et parinerviée, comme pour nous montrer la manière dont ces sortes d'appendices se forment dans les plantes à feuilles séminales opposées; mais ce qui donne surtout un grand caractère de vraisemblance, à ce que je viens de dire est l'analogie des Staticées qui présentent la même position dans le calice, la même disposition des feuilles sur la tige et chez lesquelles la fleur est aussi séparée de la bractée par deux articulations qui seulement se terminent par des appendices impairs. (1)

Je ne doute pas que les exceptions que j'ai indiquées chez le *Cneorum tricoccum* et chez les *Thesium* ne puissent être expliquées de la même manière.

Je m'étais bien promis d'exposer dans ce Mémoire le résultat de mes observations sans faire intervenir des idées théoriques sur la *phyllotaxis;* mais je n'ai pu résister au desir de les appeler à mon secours pour leur emprunter l'explication des phénomènes exceptionnels que j'ai rencontrés, parce que je crois qu'il n'est pas possible d'en donner une meilleure interprétation, et parce qu'un assez grand nombre de faits se trouvent ainsi rapprochés d'une manière naturelle. Cette digression pourra d'ailleurs être regardée comme indépendante du reste du Mémoire; et, pour ceux qui comprennent autrement que moi la position des feuilles sur la tige, je dois convenir franchement que les exceptions sont réelles, et les laisser comme demandant une explication encore inconnue.

---

(1) C'est un fait qui me paraît bien constaté que les bractéoles solitaires se trouvent chez les monocotylédones et chez les dicotylédones à feuilles distiques; que, dans les deux cas, elles se comportent, comme un verticille par l'influence qu'elles ont sur la position de la fleur. Si nous établissons une série de la manière suivante: Lobéliacées, Plumbaginées, Staticées, Polygonées, Papillonacées, nous pourrons observer le passage des bractéoles géminées aux bractéoles solitaires par le *Pl. rosea* et le *Lobelia cardinalis.* La position de la fleur dans toutes ces plantes étant résupinée ou doublement résupinée, le type des feuilles et des bractéoles est l'ordre alterne distique. Trouver des bractéoles géminées chez des plantes à feuilles distiques n'est pas plus étonnant que d'y voir les cotylédons opposés. L'analogie entre les bractéoles et les cotylédons, sous ce rapport, se trouve encore augmentée par le fait que, dans ce cas, les bractéoles géminées jouent le rôle d'une bractéole impaire, de même que les cotylédons se comportent à la manière d'une seule feuille. Voyez à ce sujet mon mémoire sur la *Phyllotaxis*, où j'ai fait connaître une jeune plante de lierre accidentellement monocotylédonée.

Mon but actuel est de prouver que la loi basée sur les rapports de position observés dans le calice et dans la corolle, est également applicable aux autres verticilles de la fleur; et comme les verticilles intérieurs, lorsqu'ils sont divisés en cinq parties, sont toujours symétriques avec le calice et la corolle, la vérification sera très facile à faire dans les fleurs mêmes qui nous fourniront des exemples.

Ainsi, dans les Primulacées, lorsque l'on trouve une capsule à cinq valves, la valve impaire est superposée à l'axe. Si donc nous regardons ces valves comme formées par des feuilles carpellaires (ce que je ne prétends pas décider ici), elles seront séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles; le calice succédant immédiatement à la bractée, ses divisions doivent être dans la même position : et en effet, les valves du péricarpe sont superposés aux dents du calice dans toutes les Primulacées où j'ai pu les étudier (*Lysimachia nemorum, ephemerum; Samolus valerandi, littoralis; Androsace maxima; Anagallis arvensis* (1)).

Chez les Staticées, la branche impaire du stigmate se trouve superposée à l'axe; et comme il y a deux bractéoles solitaires, ainsi que je l'ai fait voir tout-à-l'heure, c'est absolument comme s'il n'y en avait pas : les stigmates sont donc superposés aux divisions du calice, ce qui établit un rapport de plus entre cette famille et celle des Primulacées, et indique une certaine analogie entre elles et la tribu des Dianthées.

S'il se trouvait encore quelqu'un qui doutât de l'existence d'un véritable calice dans le vaste groupe des Synanthérées, et qui voulût comparer l'aigrette aux poils dilatés que l'on trouve sur le calice, des *Eryngium* par exemple, il suffirait de remarquer que dans la corolle la dent impaire est superposée à la bractée, pour s'assurer qu'elle doit être précédée par un verticille. Les *Calendula* ont un fruit garni de cinq côtes dont deux antérieures plus petites et séparées par un sillon qui se trouve au-dessus de la bractée; les trois côtes postérieures sont plus grandes, et l'impaire est superposée à l'axe : ces côtes nous indiquent, par conséquent, la véritable position du calice.

---

(1) Chez cette dernière plante, la capsule s'ouvre transversalement, comme on le sait; on peut cependant très bien reconnaître les valves, qui sont soudées, et la position qu'elles occupent. (Voy. Mirbel, *Elémens de botanique et de physique végétale,* pl. 49, fig. 5 A.)

Chez les Campanules dont l'ovaire est à cinq loges, la loge impaire est superposée à l'axe; aussi ces loges sont-elles superposées aux divisions du calice. Une position inverse s'observe chez le *Musschia aurea*.

Chez les Crassulées, les Saxifragées, les Géraniées, les Oxalidées, etc., les étamines les plus intérieures sont superposées aux divisions du calice; la pièce impaire de ce verticillle staminal intérieur est superposée à l'axe : elle doit donc être séparée de la bractée par un nombre pair de verticilles. Ceci nous prouve que les étamines extérieures ne sont qu'un appendice des pétales auxquels elles sont superposées.

Les loges de l'ovaire dans les Éricinées, les Araliacées, le Lierre, les Rutacées, les Myrtées, les Mélastomées, les Spireacées, les Géraniées, les Oxalidées, les Lins, les Crassulées, les Renonculacées et les stigmates des Alsinées, lorsque le pistil est à cinq parties, nous présentent les mêmes relations que l'ovaire du *Musschia aurea*.

Les étamines des Caprifoliacées, des Synanthérées, des Campanulacées, des Convolvulacées, des Solanées, des Bignoniacées et de toutes les plantes didynames, en rétablissant par la pensée l'étamine avortée, celles encore d'un très grand nombre de dicotylédones, seront trouvées superposées aux sépales, l'étamine impaire étant placée au-dessus de l'axe.

On remarquera la même position dans les valves du péricarpe chez les *Evonymus* et les Primulacées, dans les stigmates des *Lychnis*, dans les loges de l'ovaire chez les Pomacées (1) et dans les carpelles des Malvacées.

---

(1) Observé sur le fruit mûr.

Relativement à cette famille, il y a une considération importante à indiquer ici. Dans toutes les plantes dont je viens de parler, je n'ai fait aucune attention aux bractéoles, parce que, sauf les cas exceptionnels dont il a été question plus haut, elles sont absolument sans influence sur la position générale des divisions du calice; elles sont également sans influence sur la position de cet organe chez les Malvacées, où on les rencontre quand l'inflorescence est dichotomique, et où elles sont souvent indiquées par une articulation lorsque la fleur paraît être solitaire (*Sida, Hibiscus*). Mais il n'en est pas de même du calice extérieur. On a comparé cet organe aux cinq dents quelquefois bifides (1) que l'on trouve fréquemment sur le calice des Rosacées, situées extérieurement entre les véritables lobes du calice. Cette comparaison me paraît inexacte : le calice extérieur des Malvacées n'est pas, comme celui des Rosacées, dans un rapport constant avec le calice proprement dit, par le nombre et la position de ses parties ; de plus, il paraît prendre naissance sur le pédoncule, tandis que les appendices extérieurs du calice des Rosacées sont entièrement confondus avec la base de cet organe. Je regarderai donc l'involucelle des Malvacées comme un verticille très distinct du calice aussi bien que l'involucelle des Dipsacées; mais il diffère de celui-ci en ce qu'il présente le plus souvent un nombre de lobes impair : ainsi il est à trois divisions dans les genres *Malva, Lavatera, Malope;* à cinq chez l'*Urena triloba;* le nombre de ses parties est beaucoup plus considérable et assez variable chez les *Althæa, Hibiscus, Pavonia.* Lorsqu'on lui trouve trois ou cinq parties, la pièce impaire est toujours superposée à l'axe, parce que ce verticille succède immédiatement à la bractée, ou n'en est séparé que par une paire de bractéoles.

Lorsqu'il n'y a pas d'involucelle, le calice présente la même position : sa division impaire est superposée à l'axe; mais toutes les fois que celui-là existe, la division impaire du calice est placée au-dessus de la feuille florale, d'où il résulte que le calice occupe la même position que la corolle de la plupart des dicotylédones, et la corolle occupe ensuite la place des étamines, etc. La position des carpelles, lorsqu'elle peut être appréciée, est toujours la même que celle des divisions du calice. Ainsi, dans les Malvacées, chez lesquels on trouve un involucelle, la fleur est véritablement résupinée. Ce fait confirme positivement la loi que j'ai formulée ci-dessus au sujet des verticilles pentamères; il donne une grande probabilité aux explications que j'ai tenté de donner pour les fleurs résupinées, en faisant voir qu'elles doivent cette situation au fait qu'elles sont précédées par un entre-nœud terminé par des appendices en nombre impair; de plus, il nous fait voir (1) que quand on ne trouve pas l'involucelle, on ne doit pas supposer qu'il est avorté, mais bien qu'il n'existe réellement pas. Si l'on trouvait une Malvacée privée de cette enveloppe extérieure, et dont la division impaire dans le calice fût superposée à l'axe, on devrait la rapprocher des genres où il y a un calice extérieur, et supposer que cet organe serait avorté; enfin ce fait achève de nous prouver qu'il n'y a aucun rapport entre l'involucelle des Malvacées et les lobes extérieurs du calice chez les Rosacées, car ceux-ci n'ont aucune influence sur la position de la fleur, quoiqu'ils soient aussi en nombre impair.

---

(1) *Fragaria vesca.*

VI.

VERTICILLES DE SIX PIÈCES ET VERTICILLES DE SEPT PIÈCES.

Rapport des verticilles de six pièces avec la bractée.— Relation de six à un.

On trouve bien rarement dans les fleurs des verticilles qui soient véritablement formés de six pièces; le seul exemple que j'aie reconnu où le calice présente ce nombre d'une manière régulière, est fourni par la famille des Lythrariées; le calice des genres *Lythrum*, *Heimia*, *Cuphea*, est à six divisions; il y a en outre six petites dents placées derrière les pétales, et dont il ne faut pas tenir compte, comme le prouve leur position même. Ce calice est précédé par deux bractéoles; les divisions principales placées entre les pétales sont, relativement à la bractée, disposées dans l'ordre suivant : il y a une dent au-dessus de l'axe, une autre au-dessus de la bractée et deux intermédiaires de chaque côté.

---

(1) Il y a tout lieu de croire, par analogie et d'après l'influence qu'elles exercent sur le calice, que, lorsque les divisions de l'involucelle sont en grand nombre, le type est toujours un nombre impair. On trouve quelquefois un nombre pair; mais on peut s'assurer par l'observation que des soudures et des dédoublemens altèrent fréquemment l'état normal, dès que ces parties sont un peu nombreuses.

Il eût été intéressant de trouver un calice à six divisions dans une plante chez laquelle il n'existât pas de bractéoles, afin de pouvoir déterminer, par l'observation directe, si les bractéoles modifient la position d'une fleur où les verticilles sont de six parties; je n'ai pas encore été assez heureux pour rencontrer une plante qui présentât ces conditions, mais je pense que l'observation ne nous est pas ici d'une nécessité indispensable; en effet, les bractéoles ayant la même influence qu'un verticille sur les fleurs où les parties de chaque organe sont en nombre pair, il y a tout lieu de croire qu'elles doivent se comporter de la même manière relativement à un calice à six dents; on peut donc avancer, sans trop craindre de se tromper, que si les Salicaires n'avaient pas de bractéoles au-dessous du calice, la position de celui-ci serait celle que l'on trouve à leur corolle, c'est-à-dire qu'il y aurait trois pièces de chaque côté, et un intervalle superposé à l'axe postérieurement et à la bractée par devant : la loi relative aux verticilles de six pièces sera donc formulée ainsi qu'il suit :

Dans un verticille de six pièces, lorsqu'il y en a trois de chaque côté d'une ligne droite menée de l'axe à la bractée, le verticille succède immédiatement à celle-ci, ou bien il en est séparé par un nombre pair de verticilles; si, au contraire, il y a une pièce postérieure, une antérieure et deux autres de chaque côté de la même ligne, le verticille est séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles.

J'ai trouvé une exception à cette loi, elle est fournie par les *Reseda;* lorsqu'ils ont un calice à six divisions, il y en a une postérieure, une antérieure et quatre latérales; mais comme on trouve fréquemment sur les mêmes branches des calices à sept divisions, et comme, d'un autre côté, M. Aug. de Saint-Hilaire a fait voir que le nombre normal dans cette famille est cinq, c'est-à-dire un nombre impair, je pense que l'on peut regarder la sixième division située au-dessus de la bractée comme étant formée par deux divisions soudées, ainsi que je l'ai admis plus haut pour le calice du *Francoa sonchifolia,* dont le calice possède quatre divisions au lieu de cinq.

En adoptant la loi telle que je viens de la proposer, elle peut nous servir à vérifier les suppositions que l'on a faites sur certains verticilles : si, par exemple, on était tenté de regarder la fleur des *Berberis* comme formée par un calice à six divisions, le fait serait en contradiction avec cette loi, ce qui nous prouve que ce calice est réellement formé par deux verticilles. Le même raisonnement peut être appliqué aux Liliacées, aux Joncées, etc., dont on a long-temps confondu les deux enveloppes sous le nom de calice, de corolle ou de périgone ; il est vrai que, chez ces plantes, on trouve fréquemment une bractéole, et j'ai fait voir plus haut qu'une bractéole solitaire se conduit comme un verticille, en ce sens qu'elle détermine une inversion dans la position de la fleur. Il résulte de là qu'on peut considérer la bractéole comme une bractée, et que c'est à elle qu'il faut comparer la fleur pour trouver les relations véritables ; or, dans ce cas, la contradiction avec la loi serait encore la même, puisque la bractéole est superposée à l'axe, et que, dans les périgones dont je parle, il y a une pièce superposée à l'axe, en face de celle qui est superposée à la bractée.

On trouve encore le nombre six dans le verticille staminal des *Cleome*, mais ce nombre n'y est très probablement pas l'état normal, et la fleur de ces plantes présente assez d'anomalies pour exiger un travail spécial que je n'ai pas eu le loisir d'entreprendre. Ainsi, je me trouve obligé de laisser actuellement de côté cette partie de la question.

VII.

Rapport des verticilles de sept parties avec la bractée.—Relation de sept à un.

Les nombres plus élevés que ceux dont il a été question précédemment sont extrêmement rares dans les fleurs, et s'expliquent généralement par le rapprochement de deux ou plusieurs verticilles dont les parties sont semblables, ou par des additions de productions axillaires ; je crois cependant devoir dire encore quelques mots des verticilles de sept parties. On a mentionné ce nombre dans le verticille staminal de l'*Æsculus hippocastanum.* M. Dunal pense que le nombre sept résulte, dans cette fleur, de la réunion de deux verticilles de cinq étamines dont trois sont avortées.

Il existe réellement dans le calice de quelques *Reseda.* Or, un verticille de sept ne diffère d'un verticille de cinq parties que comme celui-ci diffère d'un verticille de trois, ou comme une feuille septemnerviée diffère d'une feuille quinque- et d'une feuille trinerviée ; la position générale des parties reste la même, et nous l'avons remarqué précédemment pour les nombres un, deux et trois ; la loi relative aux verticilles de sept pièces doit être, par conséquent, formulée comme celles relatives aux autres nombres impairs. Et en effet, dans les *Reseda*, lorsque le calice est doué de sept divisions, le lobe impair se trouve placé au-dessus de l'axe.

Si l'on n'admettait pas l'explication donnée par M. Dunal (1) au sujet de la fleur de l'*Æsculus hippocastanum*, et si l'on pensait que les sept étamines forment véritablement un seul verticille, il faudrait remarquer que l'étamine impaire est superposée à la bractée, de même que le pétale impair qui avorte fréquemment, mais que l'on retrouve pourtant assez souvent ; les étamines seraient alors superposées aux pétales, de sorte qu'il faudrait penser qu'elles appartiennent à l'androcée intérieure, et qu'il existe un verticille entre elles et la corolle : telle est, du reste, l'opinion de M. Dunal ; et comme il pense que des sept étamines il y en a deux qui sont superposées aux sépales et cinq qui se trouvent devant les pétales, ces relations rendent également nécessaire que l'on admette un verticille avorté plus extérieur, dont cet auteur trouve les traces dans un genre voisin, le *Magonia*.

---

(1) *Considérations sur la nature et le rapport organique de la fleur*, pages 43 et 116.

CONCLUSION.

J'avais l'intention de consacrer encore au moins une année à rassembler des observations pour compléter le travail que je viens d'exposer, et à vérifier avec plus de soin celles qui s'y trouvent consignées ; des circonstances plus fortes que ma volonté me mettent dans la nécessité de le publier actuellement, sans me laisser même le temps de consulter la plupart des ouvrages dont j'aurais dû emprunter le secours, et dans une saison où l'on est privé des fleurs fraîches qui m'eussent permis peut-être de multiplier les observations ; celles-ci, souvent très difficiles, deviennent ordinairement tout-à-fait impossibles dans les herbiers, la compression ayant dérangé tous les rapports des fleurs avec la bractée et la dessiccation, faisant dans un grand nombre de cas, disparaître les stries et les angles qui, sur les plantes vivantes permettent de remettre la fleur en position lorsque le pédoncule se trouve plus ou moins tordu, ce qui est le cas général.

C'est à ces circonstances que l'on voudra bien, je l'espère, attribuer les nombreuses lacunes et les erreurs de détail qui, sans doute, seront reprochées à mon mémoire ; peut-être aussi à l'aide de recherches poursuivies pendant un plus long temps, eussé-je trouvé des explications plus heureuses pour quelques exceptions ; lorsque l'on entre dans une route qui n'a pas encore été beaucoup parcourue, les premiers pas sont marqués par de longues hésitations, par de fréquens retours et par des erreurs sans nombre ; puis il vient un moment où l'on a réuni assez de faits analogues pour trouver dans sa marche des jalons mieux assurés et desquels on peut porter ses regards plus au loin, comme du haut d'un édifice; alors on marche à grands pas et avec une confiance qui se trouve moins souvent trompeuse : à regret, je me vois obligé de m'arrêter en ce moment. Cependant la somme des faits constatés que je viens de grouper sous un point de vue particulier me paraît assez grande pour qu'il subsiste peu de doutes sur la valeur des lois que j'ai basées sur ces faits, et pour qu'il me soit permis d'en déduire les généralités suivantes :

1° La loi d'alternance est généralement vraie, et doit servir de base à toutes les lois plus spéciales que l'on peut proposer relativement à la symétrie des fleurs.

2° Les verticilles qui avortent même de la manière la plus complète en apparence, n'en subsistent pas moins en ce sens qu'ils déterminent la position des verticilles suivans.

3° On peut apprécier la position d'un verticille quelconque, relativement aux autres verticilles de la fleur, en comparant la situation que les parties de ces verticilles occupent relativement à la bractée.

4° Il faut toujours tenir compte d'abord du rôle que les bractéoles peuvent jouer, car elles existent, ou sont avortées ou manquent complètement, et il y a des cas où elles sont sans influence et d'autres où elles déterminent une résupination de la fleur.

5° Quand elles sont avortées elles agissent comme si elles existaient de fait.

6° Les bractéoles solitaires se comportent relativement à la bractée comme les feuilles distiques sur un bourgeon axillaire; on les observe chez les monocotylédones et chez les dicotylédones à feuilles alternes distiques.

7° Elles doivent être considérées comme la véritable bractée et c'est à elles qu'il convient de comparer les verticilles de la fleur.

8° Ou bien si on compare la fleur à la bractée proprement dite, on doit tenir compte de chaque bractéole solitaire comme d'un verticille placé en dehors du calice;

9° Les bractéoles géminées sont bilatérales; elles sont sans influence sur la position des verticilles de la fleur lorsque les parties de ceux-ci sont en nombre impair.

10. Mais elles ont la même influence qu'un verticille placé en dehors du calice, lorsque les parties de celui-ci sont en nombre pair.

11. Elles ont cependant toujours une influence réelle sur la disposition des parties dans un calice à estivation imbriquée.

12. Dans un calice de ce genre, qu'il soit à quatre ou à cinq parties, les divisions les plus extérieures sont antérieure et postérieure, lorsqu'il existe une paire de bractéoles.

13. Mais les divisions extérieures sont latérales lorsqu'il n'existe pas de bractéoles.

14. On reconnaît qu'il doit y avoir des bractéoles avortées, parce que les bractées se trouvent remplacées par des feuilles florales; par la présence d'une articulation sur le pédicelle; par l'estivation du calice; par la position des parties de la fleur; par l'analogie, et par l'avortement du pédicelle. Toutefois, la plupart de ces indications n'ont qu'une valeur très relative.

15. Les calices extérieurs (calicule ou involucelle) se comportent comme les bractéoles solitaires, quand leurs parties sont en nombre impair; comme les bractéoles géminées, lorsqu'ils sont divisés en un nombre pair de parties.

16. Ils peuvent exister ou ne pas exister dans une même famille, ce qui prouve qu'ils ne font pas essentiellement partie de la fleur.

17. Relativement aux recherches qui font le but de ce mémoire, les verticilles floraux peuvent être partagés en deux classes : l'une formée des verticilles dont les parties sont en nombre pair; l'autre de ceux dont les parties sont en nombre impair.

18. Lorsque, dans un verticille, les parties de la fleur sont en nombre pair, on les trouve en nombre égal de chaque côté de la bractée. Si, en outre, il y en a une antérieure et une postérieure, le verticille est séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles; mais s'il n'y a ni pièce antérieure ni pièce postérieure, le verticille succède immédiatement à la bractée ou en est séparé par un nombre pair de verticilles.

19. Dans tout verticille dont les parties sont en nombre im-

pair, il y a toujours une pièce antérieure superposée à la bractée ou une pièce postérieure placée au-dessus de l'axe, plus un nombre égal de pièces de chaque côté, de sorte que la première peut être appelée la pièce impaire.

20. Si la pièce impaire est antérieure, elle se trouve séparée de la bractée par un nombre impair de verticilles, si elle est postérieure, le verticille dont elle fait partie succède immédiatement à la bractée ou en est séparé par un nombre pair de verticilles

21. Souvent des fleurs dont les verticilles sont normalement formés par un nombre impair de parties paraissent avoir au contraire les divisions de chaque rangée en nombre pair.

22. Cette diminution d'une partie dans chaque verticille est le résultat d'une série de soudures et d'avortemens, qui peuvent avoir lieu tantôt à la partie antérieure, tantôt à la partie postérieure de la fleur.

23. Lorsque le nombre pair n'existe qu'en apparence dans un calice, les bractéoles géminées n'ont pas sur sa position plus d'influence qu'elles n'en avaient sur le calice normal divisé en un nombre impair de parties.

24. Tous les verticilles qui sont séparés de la bractée par un nombre impair de verticilles ont leurs parties réciproquement superposés ou les auraient ainsi si elles étaient en nombre égal.

25. Tous les verticilles qui sont séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles et celui qui lui succède immédiatement ont leurs parties réciproquement superposées ou les auraient ainsi si elles étaient en nombre égal.

26. Il faut, dans ces recherches, tenir un compte rigoureux des soudures, des avortemens, des dédoublemens et des productions qui naissent à l'aisselle des parties de la fleur, en appréciant ces faits par les méthodes usitées dans la science. Autrement on serait exposé à commettre les plus graves erreurs.

27. On est souvent averti de la présence des phénomènes de ce genre dans les fleurs par les difficultés que l'on éprouve à leur trouver un plan symétrique, qui soit en même temps conforme à l'analogie et aux lois précédentes.

28. Il est peu probable que les fleurs de toutes les plantes

soient construites sur un même plan, au moins quant au nombre des verticilles. Il doit donc y avoir plusieurs espèces de *fleur type;* mais il y a des lois communes qui régissent la position des parties dans toutes les fleurs.

29. Il est probable que la détermination définitive du plan sur lequel les fleurs sont construites pourra jeter beaucoup de lumière sur les rapports naturels de certains groupes.

30. Mais on peut supposer que, si on l'employait comme seul élément de classification, il conduirait à un système tout-à-fait artificiel.

Observation. Il y a dans les inflorescences un grand nombre de modifications particulières, telles que l'avortement des bractées, la situation latérale de certaines fleurs, dont les relations ne sont pas bien évidentes, etc., etc., qui peuvent rendre très difficile l'appréciation exacte de la position normale de chaque partie de la fleur; mais, si on admet les lois auxquelles nous sommes arrivés, et, si on veut en faire une application pratique, on reconnaîtra de suite qu'il n'est pas toujours nécessaire de connaître la situation de la bractée. Nous savons que le lobe impair du calice est superposé à l'axe. Nous devons donc le placer à la partie postérieure de la fleur; mais, pour déterminer laquelle des parties du calice doit être regardée comme la pièce impaire, il nous faut remarquer en même temps que la situation des carpelles n'est jamais oblique, Ainsi, s'il y en a un, il sera ou antérieur ou postérieur; s'il y en a deux, le plan qui passera par leurs axes sera parallèle ou perpendiculaire au plan passant par l'axe de l'inflorescence et par la ligne médiane de la bractée; s'il y en a trois, en les supposant placés au sommet des angles d'un triangle équilatéral, il y aura un angle superposé à l'axe ou à la bractée, et le côté opposé à cet angle sera perpendiculaire au plan passant par l'axe de l'inflorescence et la bractée; s'il y en a quatre, le carré, inscrit comme je l'ai dit plus haut, sera toujours partagé en deux triangles égaux ou en deux parallélogrammes égaux. En cherchant à réunir ces deux conditions, on arrive presque toujours à un résultat, qui se trouve confirmé par l'analogie des cas où l'observation directe est possible. Je me suis quelquefois servi de cette remarque pour étudier sur le sec la position relative des parties. Il ne faut pas oublier de tenir toujours compte des bractéoles. Le plus souvent les verticilles de la fleur ont leurs parties tellement disposées que celles qui appartiennent à des verticilles de même nom (1) et qui sont superposées, le sont suivant des lignes droites, qui marchent de la base au sommet du cône formé par le réceptacle; mais, dans des cas qui jusqu'à ce jour m'ont paru extrêmement rares, le réceptacle semble être tordu sur lui-même, de sorte que l'insertion des parties y décrit non pas une spirale, mais deux fois autant de lignes obliques qu'il y a de parties dans le premier verticille de la fleur. Cela est très évident chez les *Nigella*. Il ſaut donc, lorsque une fleur présente ce phénomène, en tenir compte pour étudier la véritable relation des parties et bien se rappeler que l'alternance se faisant suivant des lignes obliques, une partie peut paraître superposée à celle avec laquelle elle est véritablement interpositive.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Fleur type, telle qu'elle a été proposée par M. Auguste de Saint-Hilaire, moins le verticille staminal, qui n'est qu'une dépendance de la corolle.

Fig. 2. La même devenue tétramère par une réduction qui a eu lieu à la partie antérieure.

Fig. 3. Symétrie de la fleur d'un *Dictytra.*

Fig. 4. Symétrie de la fleur de l'*Hypecoum.*

Fig. 5. Symétrie de la fleur d'un *Brassica.*

Fig. 6. Une des deux paires d'étamines, qui s'est incomplètement dédoublée (*Brassica oleracea*).

Fig. 7. Un pétale dédoublé du *Brassica oleracea.*

Fig. 8. Symétrie de la fleur du *Buddleia madagascariensis.* Fleur devenue tétramère par réduction à la partie postérieure.

Fig. 9. Estivation d'un calice qui n'est pas précédé par des bractéoles.

Fig. 10. Estivation du calice précédé par des bractéoles.

---

(1) Pairs ou impairs.

Sur *la formation de graines sans l'aide de fécondation,*

Par le professeur Bernhardi, à Erfurt. (1)

Depuis que l'ancienne doctrine du sexe des plantes a été révoquée en doute par des observations microscopiques, et qu'on a trouvé vraisemblable que le germe de la plante future existe uniquement dans le contenu du pollen, le sujet dont nous allons nous occuper est devenu digne de la plus grande attention des naturalistes. Quoique la nouvelle doctrine doive paraître très suspecte, à raison de la grande analogie qui existe entre la génération des plantes et celle des animaux, il faut avouer néanmoins que jusqu'aujourd'hui, on ne possède pas de faits suffisamment confirmés, qui puissent mettre à l'abri du doute l'ancienne doctrine du sexe et de la formation de l'embryon. D'ailleurs les traités récens sur cette matière rappellent les discussions que provoqua jadis la découverte des animalcules spermatiques, relativement à la naissance de l'embryon animal. A cette occasion, on qualifia d'*animalculistes* les défenseurs de l'opinion suivant laquelle les animalcules spermatiques sont à considérer comme les premiers rudimens de l'embryon animal. Qu'il nous soit donc permis de nommer *pollinistes* ceux qui admettent que l'embryon végétal ne doit sa formation qu'aux boyaux polliniques.

La décision de la question en faveur des sectateurs de l'une ou de l'autre des deux doctrines sur la formation de l'embryon végétal paraît dépendre principalement de la solution de trois points, savoir: 1° des observations réitérées et immédiates sur les changemens qu'opère la fécondation sur les ovules végétaux; 2° de la confirmation de beaucoup de phénomènes qu'offre la génération hybride; et 3° de la confirmation ou bien de la réfutation des observations suivant lesquelles certaines plantes seraient susceptibles, sous des circonstances favorables, de produire de bonnes graines, sans qu'il y ait eu fécondation.

---

(1) *Allgemeine Gartenzeitung*, 1839, n. 41 et 42.

Quant à l'observation immédiate, plusieurs voix se sont déjà élevées contre les pollinistes ; ce que Meyen a exposé à ce sujet dans sa *Physiologie végétale* mérite surtout d'être pris en considération ; mais, quoique ces observations portent l'empreinte de l'exactitude, elles exigent néanmoins, de même que toutes les recherches microscopiques, des confirmations réitérées de divers côtés.

Plusieurs auteurs sont d'avis que la génération hybride suffit à elle seule pour faire rejeter la doctrine des pollinistes. Mais quelque irrévocable que soit ce fait, que le stigmate d'une espèce étant fécondé par le pollen d'une espèce voisine, à l'exclusion de son propre pollen, les graines qui proviennent de cette fécondation artificielle donnent des plantes, participant aux caractères tant de la forme mâle que de la forme femelle ; néanmoins on ne saurait affirmer que ce phénomène serait inexplicable, si la plante femelle ne contribuait pas, autant que la plante mâle, à la formation de l'embryon ; car les pollinistes ne nient point que la nourriture puisée par l'embryon dans l'ovaire étranger ne puisse changer sa forme. On expliquerait de même, dans cette supposition, comment la fécondation du stigmate d'une hybride, répétée sur plusieurs générations, avec le pollen de l'espèce paternelle ou maternelle, peut donner finalement une forme ressemblant absolument, soit à l'espèce paternelle, soit à l'espèce maternelle. Les pollinistes peuvent même admettre que la différence de forme de l'hybride est due principalement à ce que l'embryon pollinique se trouve dans un entourage différent, même sans égard à la différence de la nourriture qu'il puise dans la mère : ils peuvent se fonder sur ce qu'on observe chez les matières cristallisables, lesquelles prennent des formes différentes, suivant qu'elles se trouvent entourées, dans leur dissolution, d'autres substances, sans que celles-ci passent dans les parties constituantes du cristal.

Mais ce sont les observations de Gærtner fils, qui contredisent le plus formellement la théorie des pollinistes. Ces observations ont démontré que beaucoup d'hybrides, donnant des graines fécondes, retournent à la forme maternelle, lorsqu'on les ressème à plusieurs reprises ; car ce fait n'est explicable qu'en admettant que, dans ce cas, la mère a contribué plus que le père à la formation de l'embryon, et que surtout, ainsi que Linné l'avait déjà soutenu, les fleurs de l'hybride offrent plus de ressemblance avec celles du père qu'avec celles de la mère; mais cela s'applique moins à la forme du calice et de la corolle qu'aux organes sexuels mêmes. Le polliniste ne sait plus quelle réplique faire à cela, et il ne lui reste qu'à révoquer en doute l'exactitude des observations de Gærtner. Il serait donc à desirer qu'on renouvelât les expériences à ce sujet.

La troisième question qui fait le sujet principal de ce mémoire, concerne les observations suivant lesquelles, sous certaines circonstances, l'ovaire de beaucoup de plantes produirait des graines parfaitement conformées et susceptibles de germer, sans que les ovules eussent été fécondés. En admettant, ainsi que nous venons de l'exposer, que la mère contribue plus que le père, à la formation de l'embryon, sinon toujours, du moins dans beaucoup de cas, on serait aussi autorisé à croire, si les observations en question se trouvaient confirmées, que, dans d'autres cas, la mère seule suffit à la formation de l'embryon. Quelque paradoxale que paraisse cette doctrine, on ne saurait la condamner d'emblée comme fausse, non-seulement parce qu'il existe beaucoup de cryptogames où l'on n'a pas encore trouvé d'organes sexuels mâles, mais parce que, en outre, le règne animal offre des phénomènes tout-à-fait analogues. Blumenbach, par exemple, rapporte qu'une Salamandre, tenue par lui tout-à-fait isolée dans un verre pendant quatre mois, avait fait subitement trente-quatre petits dans l'espace de peu de jours. L. C. Treviranus observa même qu'un *Sphynx Ligustri*, sorti de son cocon la nuit précédente dans une chambre fermée, pondit le second jour quantité d'œufs, qui produisirent des chenilles tout comme s'il y avait eu copulation avec un mâle, ce qui très certainement n'était pas arrivé. G. R. Treviranus, dans sa *Biologie*, rapporte plusieurs observations analogues. Jusqu'aujourd'hui on n'a pas donné d'explication suffisante de ces sortes de phénomènes, soit du règne animal, soit du règne végétal. Il est des auteurs qui en nient l'existence dans le règne végétal, se fondant sur des expériences qu'on suppose prouver le contraire;

mais il est encore plus difficile de démontrer qu'aucune plante ne puisse produire des graines sans l'aide de la fécondation, que de prouver la possibilité d'une génération de graines de cette nature; car les expériences appartenant à la première catégorie fournissent en général matière à cette objection, qu'il pourrait y avoir eu manque d'une condition nécessaire à la formation de graines sans l'aide de fécondation. On ne soutient pas, en effet, que les plantes soient susceptibles, sous toutes les conditions, de former des graines sans coopération du pollen, et, comme l'on n'admet même pas que toutes les plantes jouissent de cette faculté, ceux qui croient à la génération sans l'aide de la fécondation peuvent toujours répliquer qu'une expérience démonstrative du contraire, faite sur une certaine espèce, ne prouve rien pour les autres espèces. Cette objection peut être élevée à d'autant plus juste titre, qu'il n'est rien moins que prouvé que, dans le règne animal, la copulation soit toujours nécessaire à la reproduction.

D'un autre côté, il est, en effet, difficile de prouver que telle ou telle plante possède la faculté de produire des graines sans coopération du pollen; car, s'il n'est pas difficile de placer beaucoup de plantes dans des circonstances telles que le pollen de leur espèce ne puisse arriver jusqu'à elles (par exemple, en mettant un individu femelle d'une plante dioïque dans un pot, et le tenant dans une chambre close); d'un autre côté, il est permis de douter que, dans ces circonstances, il y ait réunion de toutes les conditions nécessaires à la production de graines sans l'aide de fécondation; jusqu'aujourd'hui du moins, toutes les expériences faites avec des plantes femelles mises en pots et tenues à l'abri de l'air libre, paraissent avoir mal réussi. Du reste, je vais signaler des faits qui prouvent combien les circonstances peuvent influer sur la production des graines, sans coopération du mâle. Des individus femelles du *Datisca cannabina,* cultivés dans les jardins de botanique d'Upsal, de Bonn et d'Erfürt, n'ont jamais produit des graines, étant isolés des individus mâles. Fresenius, au contraire, observa récemment que des individus femelles de cette plante ont produit quantité de fruits à Francfort-sur-le-Mein (*Mus. Senkenb.* II, p. 305). De même Camérarius et Spallanzani ont cherché inutilement à faire fructifier le

Mercurialis annua, sans coopération du pollen, tandis qu'Alston prétend y avoir réussi. Il est probable que le sol, le climat et l'état atmosphérique, influent beaucoup sur cela. Au contraire, les individus femelles du Chanvre paraissent ne pas exiger des conditions particulières pour fructifier sans l'aide du pollen; car ces plantes, privées de tout contact du mâle, ont souvent donné des graines susceptibles de germer.

Du reste, le nombre des expériences tendant à prouver qu'il n'est pas toujours nécessaire pour la production de graines fécondes, que le stigmate de la plante ait été mis en contact avec le pollen, est si considérable qu'on ne saurait guère croire qu'il y ait constamment eu erreur. M. Treviranus (*Physiologie*, III, p. 396 et suiv.) en a donné l'énumération assez complète. Beaucoup de ces expériences ont été faites sur des plantes hermaphrodites et sur des plantes monoïques; mais, comme il est plus difficile de se convaincre, pour ces dernières, s'il n'a pas subsisté quelques anthères, auxquelles serait due la fécondation, les expériences fondées sur ces plantes sont soumises à plus d'objections que celles faites sur des plantes dioïques. Nous nous en tiendrons donc principalement à ces dernières.

Aucune espèce n'a été soumise à autant d'expériences que le Chanvre, et les résultats en ont été en partie affirmatifs, en partie négatifs; ni les uns, ni les autres ne sont parfaitement démonstratifs; toutefois il y a des objections mieux fondées à faire aux expériences moins nombreuses, dans lesquelles on n'a pas obtenu des graines fécondes. Les essais de Linné et de Schreber (*Amœn. Acad.* x, p. 116) sont de cette dernière catégorie. Linné sema, au mois d'avril, des graines de Chanvre dans deux pots. Dans chaque pot il leva trente à quarante grains. Il plaça ces deux pots dans deux chambres éloignées l'une de l'autre. Dans l'un des pots il laissa se développer toutes les plantes, tant mâles que femelles, et il obtint de ces dernières des graines fécondes. Dans l'autre pot, il arracha toutes les plantes mâles, et, sur les femelles, pas une seule graine ne parvint à son parfait développement. Schreber fit ses observations sur des individus femelles isolés, qui avaient levé par hasard en partie dans des pots, en partie dans un jardin entouré de maisons. Ni les unes, ni les autres ne produisirent une bonne graine. Mais à toutes les expériences faites en pots, on peut objecter que les plantes placées dans cette condition reçoivent trop peu de nourriture pour produire des graines fécondes sans coopération du mâle ; que l'air enfermé est peut-être un plus grand obstacle à la formation de graines que la privation partielle de nourriture, ou bien que la réunion de l'un et de l'autre de ces obstacles rendent la fructification impossible. A la vérité, les Chanvres femelles observés par Schreber dans son jardin, ne donnèrent pas non plus des graines, quoiqu'ils dussent ne pas manquer de nourriture; mais il n'est pas dit si l'on avait pris la précaution de garantir les plantes des oiseaux, qui recherchent les graines de Chanvre avec avidité. Les expériences relatées par Treviranus (*Verm. Schrift.* iv, p. 177) ont aussi été faites en pots, et par conséquent elles donnent lieu aux mêmes objections. Les expériences de Desfontaines (*Annales des Sciences naturelles*, xxv, p. 297) paraissent plus intéressantes : il assure avoir isolé un individu femelle de Chanvre, et avoir remarqué que presque toutes les fleurs restaient stériles, et, en examinant de près quelques fleurs qui étaient fécondes, il s'aperçut que toutes ces fleurs étaient hermaphrodites. On eût pu desirer que cette expérience eût été exposée d'une manière fort différente par Desfontaines ; mais telle qu'elle est relatée, on serait plutôt tenté de croire que le tout a été imaginé dans l'intention de servir la bonne cause; car, quand Desfontaines assure avoir trouvé dans les fleurs fécondées les organes des deux sexes, cela veut sans doute dire qu'il a observé sur le Chanvre des fleurs hermaphrodites; mais, à ma connaissance, personne n'a fait la même découverte. Il est donc difficile de croire, en admettant qu'il y ait eu, en effet, quelques fleurs hermaphrodites, que la fécondation aurait été bornée absolument à ces fleurs. On doit se demander, en outre, à quelle époque cette observation a été faite par Desfontaines. Etait-ce à l'époque de la maturité des graines? Alors il aurait été fort douteux que les fleurs hermaphrodites fussent reconnaissables; mais, s'il a remarqué des fleurs hermaphrodites avant la fructification, comment a-t-il fait pour se convaincre que ces fleurs seules étaient fécondes?

Parmi les expériences qui parlent pour la génération de graines sans coopération du pollen, je passe sous silence celles de Spallanzani ; car, quoiqu'elles paraissent très concluantes, elles ne sont pas plus dignes de foi que celles de Desfontaines ; du moins l'on a tâché de les rendre très suspectes. Il en est de même de celles de Mœller (*Hamb. mag.* II, p. 457 ; III, p. 432 ; IV, p. 529), parce que cet auteur était trop prévenu contre la doctrine linnéenne. Quant aux expériences de Schültz, qui assure avoir trouvé que les émanations du pollen du chanvre suffisent à la fécondation, on peut les interpréter tant en faveur de la théorie sexuelle, qu'en faveur de l'opinion contraire ; mais les recherches qui méritent le plus de confiance sont celles faites par des partisans de la théorie sexuelle, tels que Camerarius, Fougeroux de Bondaroy et Dureau de la Malle, qui trouvèrent que des individus femelles non fécondés de Chanvre, ont néanmoins donné des graines douées de la faculté germinative. Dureau de la Malle éleva dans une cour entourée de toutes parts de murailles, un individu femelle de Chanvre, qui, quoique très éloigné de tout mâle, n'en donna pas moins de bonnes graines. Giroux de Buzareingues (*Ann. des Sciences naturelles*, t. XIX, p. 297 ; t. XXIV, p. 138) a fait des expériences beaucoup plus étendues à ce sujet, et, sans entendre nier aucunement le sexe des plantes, il a acquis la conviction que le Chanvre femelle possède la faculté de produire des graines fécondes, sans coopération du mâle.

Je vais ajouter les expériences faites par moi-même à ce sujet, durant six années consécutives, sur le Chanvre. Les semis ont été faits chaque fois en avril, en plein air. Toutes les plantes mâles furent arrachées long-temps avant que leurs anthères ne fussent développées. On ne laissait que deux individus femelles, afin d'être à même de s'assurer sans difficulté s'il n'y avait pas production de quelques fleurs mâles, vérification qu'on répétait tous les deux jours. Le produit en graines ne fut jamais considérable, à cause des oiseaux, qui, malgré les précautions, en enlevaient toujours une partie.

Le premier semis fut fait en avril 1811. On obtint vingt-huit graines sur deux pieds femelles. Ces vingt-huit graines furent semées l'année suivante : elles produisirent vingt plantes, dont dix mâles et autant de femelles. Sur les deux femelles, qu'on conserva, on ne put récolter que vingt graines. Ces vingt graines, semées en 1813, donnèrent quinze plantes, dont huit mâles et sept femelles. On en récolta trente graines, lesquelles, semées en 1814, donnèrent dix-neuf plantes, dont douze mâles et sept femelles. On en obtint trente-deux graines : celles-ci, semées en 1815, donnèrent vingt-et-une plantes, dont seize mâles et cinq femelles. On conserva deux pieds de ces dernières, dont on obtint vingt-cinq graines, lesquelles, semées en 1816, donnèrent dix-sept plantes, dont quinze mâles et deux femelles. Les graines obtenues de celles-ci furent perdues, de sorte que les expériences en restèrent là.

Il est curieux que le nombre des plantes mâles augmentait assez régulièrement en proportion des plantes femelles. Toutefois il ne faudrait pas se hâter d'en conclure que le résultat serait toujours le même ; car on n'avait pas pu récolter ni faire germer toutes les graines produites, et, en outre, la culture avait lieu dans un sol maigre, circonstance favorable à la production des individus mâles.

Les principales objections qu'on a coutume de faire aux expériences de cette nature et aux conclusions qu'on peut en tirer, se réduisent à deux, savoir : 1° qu'il se développe assez souvent des organes mâles sur des individus femelles, et 2° que la fécondation peut avoir été opérée par du pollen arrivé de loin.

Quant au premier point, on a admis, afin de conserver dans toute sa pureté la doctrine de la sexualité, qu'il peut se former sur le chanvre femelle des organes mâles de trois sortes. D'abord Desfontaines veut y avoir observé des fleurs hermaphrodites. Nous avons déjà fait remarquer plus haut qu'il ne faut pas ajouter beaucoup de foi à cette prétendue observation. En second lieu, il est vrai que parfois le chanvre est monoïque, et cela de telle sorte que le même individu offre un grand nombre de fleurs de chaque sexe; en outre, le port de ces plantes tient le milieu entre celui des individus mâles et celui des individus femelles; mais il est douteux qu'il existe des individus femelles de chanvre, sur lesquels on rencontrerait quelques fleurs mâles éparses. J'ai examiné plusieurs centaines de chanvres femelles, sans jamais y découvrir une fleur mâle. Giroux de Bazareingues n'a pas été plus heureux que moi, et d'autres auteurs encore se sont prononcés contre l'existence de fleurs mâles éparses parmi les femelles. Mais, en admettant même que ce cas se présente exceptionnellement, on ne saurait s'en prévaloir contre mes expériences, parce que je ne cultivais chaque fois que deux individus, de sorte qu'il n'est pas possible que des fleurs mâles eussent échappé à nos recherches si fréquemment réitérées.

Enfin, Volta avance que, dans le Chanvre femelle, le pollen est remplacé d'une manière particulière. Cet auteur observa, sur un individu isolé de Chanvre femelle en fleurs, à la fin de juillet, que les ovaires ne prenaient de l'accroissement qu'au bout de quinze jours, temps que met en général le fruit pour sa maturation, et que, avant ce gonflement des ovaires, il se formait à la surface externe des calices une sorte d'enduit blanc, lequel, examiné au microscope, se composait de globules les uns stipités, les autres sessiles, semblables aux grains de pollen du Chanvre, et qu'on ne pouvait séparer sans déchiremens de l'épiderme. A mesure que ces globules paraissaient, le calice s'épanouissait, les styles se recourbaient vers la surface externe du calice, là où l'on remarquait le plus de globules; alors les ovaires se gonflaient, en même temps que les globules perdaient leur transparence et se desséchaient. Lorsqu'on avait soin de dépouiller le calice de ces globules, les ovaires se gonflaient de même, mais les graines étaient privées de la faculté de germer. Toutefois, ni C. L. Treviranus, ni moi, ni aucun autre, que je sache, n'ont pu parvenir à confirmer ce phénomène extraordinaire, dont on ne connaît aucun analogue. Il faut donc révoquer en doute ces observations de Volta, non-seulement jusqu'à ce qu'on ait constaté de nouveau l'existence des globules en question, ainsi que le recourbement des styles pour se mettre en contact avec ces globules, mais en outre jusqu'à ce qu'on ait vu des boyaux polliniques sortir des globules en question et pénétrer dans les styles.

Swartz assure que lorsqu'on coupe les fleurs mâles des Cucurbitacées, les anthères rudimentaires des fleurs femelles se remplissent de pollen, mais ces assertions ne sont pas d'accord avec les phénomènes habituels de la reproduction végétale, et par conséquent elles ont aussi besoin d'être de nouveau confirmées.

Schultz prétend que si l'on coupe les fleurs mâles du Concombre, la plante produit des fleurs hermaphrodites; cela n'est pas incroyable, mais il reste à savoir si c'est par suite du retranchement des fleurs mâles, car j'ai trouvé des fleurs hermaphrodites sur des Concombres dont aucune fleur mâle n'avait été enlevée.

Quant à la seconde objection, suivant laquelle le vent se chargerait de transporter le pollen au loin sur les fleurs femelles, il faut convenir qu'en effet, le vent peut transporter du pollen à des distances très considérables; mais il n'est pas moins vrai que, ainsi qu'il résulte de beaucoup d'expériences, les cas de fécondation opérés ainsi, sont infiniment plus rares qu'on ne serait tenté de le croire. Par exemple, dans le jardin botanique d'Erfurt, un individu femelle de *Datisca cannabina* fut placé pendant plusieurs années à une centaine de pieds environ d'un individu mâle de la même espèce, et jamais il n'y eut une seule fleur de fécondée, tandis que, actuellement que les deux sexes se trouvent placés près l'un de l'autre, la femelle donne quantité de graines.

Treviranus fait mention d'un individu femelle de *Mercurialis perennis*, placé à 220 pieds de distance d'un mâle de la même espèce; néanmoins, toutes les fleurs femelles restèrent stériles, à l'exception d'une seule qu'on avait fécondée artificiellement; mais lorsque les deux individus ne furent éloignés que de quinze pas l'un de l'autre, les fleurs femelles devinrent fécondes. Spallanzani a observé à-peu-près la même chose sur le *Mercurialis annua*. Desfontaines coupa toutes les fleurs mâles d'un Potiron: les femelles (à l'exception de deux qu'on féconda artificiellement) restèrent stériles, quoique quantités de Potirons couverts de fleurs mâles se trouvassent à quelque distance de là. Pour prouver que le pollen peut être transporté très loin à travers l'air, on cite surtout l'observation suivant laquelle deux Pistachiers femelles, cultivés au Jardin-du-Roi, à Paris, qui n'avaient jamais fructifié, donnèrent des fruits contre toute attente, quoiqu'il n'existât aucun individu mâle dans le voisinage; mais qu'en faisant des recherches, on trouva qu'un individu de cette nature avait fleuri dans une pépinière située à quelque distance; mais on peut aussi expliquer ce phénomène, en admettant que l'état atmosphérique avait été tel que la fructification pouvait avoir lieu sans l'aide de la fécondation.

Pour défendre mes propres expériences contre l'objection de l'action du pollen transporté par les vents, je dois dire qu'il n'existait au jardin botanique d'Erfurt, où j'ai fait mes expériences, aucune autre plante de Chanvre durant tout le temps consacré à celles-ci. Je m'étais assuré aussi qu'il n'y en avait point dans les autres jardins du voisinage, et mes plantes étaient entourées de toutes parts par des édifices ou des murailles. On ne cultivait pas non plus de Chanvre dans les environs immédiats de la ville, si ce n'est à la distance d'une lieue ou plus; d'ailleurs, la culture du Chanvre est fort peu répandue aux environs d'Erfurt. Or, pour que les individus femelles que je cultivais eussent été fécondés par du pollen planant dans l'atmosphère, il faudrait admettre que le pollen d'un petit nombre de plantes mâles, placées à plus d'une lieue de distance, ait été transporté par dessus les remparts et les édifices, sur deux plantes femelles isolées et cela non-seulement une seule année, mais pendant six années consécutives.

Je conviendrai d'ailleurs assez volontiers que mes expériences n'aient pas démontré jusqu'à l'évidence la possibilité de la formation de graines sans coopération de pollen; mais tant que l'on n'aura pas prouvé aussi que les phénomènes analogues que présente le règne animal doivent être expliqués par la fécondation, je pencherai plutôt à croire qu'en certaines circonstances il peut y avoir, dans le règne végétal, génération de graines sans coopération du pollen.

Du reste, il serait à desirer que les ovules d'individus femelles, ainsi isolés, fussent soumis à des recherches microscopiques, afin d'explorer par cette voie comment s'opère la formation d'un embryon né sans coopération du pollen, si toutefois il existe une formation de cette nature. Tant qu'on n'aura pas fait ces recherches, il sera prudent de s'abstenir de toute théorie à ce sujet.

SUR *la signification morphologique du Placentaire*;

Par M. le Dr SCHLEIDEN.

J'ai dit ailleurs (*Wiegmann's Archiv.* 1837, I, p. 303) que le Placentaire très généralement doit être considéré comme une formation procédant de l'axe. Meyen, au contraire (*Wiegmann's Arch.* 1838, II, p. 146), admet quatre sortes de placentation dont la plus fréquente serait celle où les ovules naissent aux bords de la feuille carpellaire. Il ne cite pas d'exemples, et par conséquent je ne saurais entrer dans d'autres explications concernant son opinion; mais je vais tâcher d'exposer ici avec plus de détails ma propre manière de voir.

D'abord il faut que j'affirme de nouveau que, sauf la placentation en question et quelques exceptions tout-à-fait isolées, la règle générale pour les végétaux phanérogames est la suivante : *Ce ne sont point les feuilles, mais uniquement les formations axiles qui engendrent les bourgeons.* Meyen nie cette proposition, mais, comme de coutume, sans donner ses raisons. Je crois cependant que les neuf dixièmes des Phanérogames sont des confirmations de ce que j'avance, en admettant même les cas où la production de bourgeons par des feuilles n'est autre chose qu'une déviation du développement normal de l'espèce, déviation qui d'ailleurs s'explique très bien par une théorie exacte de la reproduction. Si donc on considère les ovules comme des bourgeons, ce ne sera pas sans motifs qu'on envisagera le Placentaire comme une production de l'axe.

En examinant jusqu'à quel point la conformation des ovaires parle en faveur de mon opinion, nous trouverons les cas suivans : 1° dans toutes les familles à ovules basilaires, le Placentaire est sans contredit l'extrémité de l'axe même. Ici se rapportent les Graminées, dont l'ovule n'est latéral qu'en apparence; les Cypéracées, Pistiacées, une partie des Aroidées, les Pipéracées, Cupressinées, Taxinées, Loranthacées, Myricées, Urticées, Juglandées, Chénopodées, Polygonées, Nyctaginées.

2° Dans toutes les familles à ovaires pluri-loculaires, offrant un ou deux ovules à l'angle interne des loges, on peut suivre facilement l'origine du placentaire, qui vient de l'axe.

3° Dans toutes les familles à placentaire central *libre*, cet organe provient de l'axe.

4° Il en est de même des familles où l'on peut se convaincre par l'observation directe que le placentaire est un organe distinct des feuilles carpellaires, qu'il naît plus tard que celles-ci, qu'il finit par réunir, par exemple, les Résédacées, les Fumariacées, les Crucifères, les Abiétinées, etc.

Pour les Résédacées surtout, je puis prouver, par des métamorphoses rétrogrades, que les placentaires ne sont autre chose que les rameaux qui naissent à l'aisselle des feuilles carpellaires, que ces vaisseaux se courbent vers le côté dès leur origine[1], et qu'ils se soudent avec les bords des feuilles carpellaires. La même chose est évidente pour les Abiétinées; car l'écaille, considérée par R. Brown comme un ovaire ouvert, n'est autre chose que le bourgeon axillaire de la feuille carpellaire, placé sous l'écaille, et, par cette raison seule, ce ne saurait être un organe foliaire, parce que *folium in axillâ folii* est chose sans exemple dans tout le monde végétal.

Le véritable *ovaire infère* n'est nullement formé par des feuilles carpellaires, mais purement et simplement par l'axe qui se comporte à-peu-près comme dans le *Ficus*. Les feuilles carpellaires, dans ces cas, ne servent qu'à former le style et le stigmate, le plus souvent même la cavité ovarienne de ces plantes est déjà assez complètement formé avant qu'on ne puisse découvrir la moindre trace des feuilles carpellaires. A cette catégorie se rapportent les Asarinées, les Ombellifères, les Onagraires, les Composées, les Iridées, les Amaryllidées, les Hydrocharidées. Probablement, dans tous les *Ovaires uniloculaires infères,* les placentaires, au lieu d'alterner avec les lobes des stigmates, ou, ce qui revient au même, des feuilles carpellaires, sont antéposés: il n'y peut donc pas être question de bords foliaires.

L'épigynie des Rosacées est très différente de celle dont il vient d'être question. Dans ces plantes, les ovaires sont constitués par de véritables feuilles carpellaires. La différence entre le *Rosa* et le *Pyrus* ne consiste qu'en ce que, dans ces derniers, la cavité de la tige se forme encore plus complètement et finit par se souder aux feuilles carpellaires.

Toutefois il est quelques familles où les ovules se développent aux bords d'organes qui paraissent être des carpophylles. Mais comment prouver que ce sont là, en effet, des organes foliaires et non des rameaux terminaux, aplatis en forme de feuilles? Voici ce qui me fait pencher vers la dernière explication:

1° Dans les cas déjà cités, la nature axille du Placentaire ne peut être soumise à aucun doute, et la plupart de ces cas ne sauraient être expliqués, même de la manière la plus forcée, par une placentation foliaire. Les autres cas, au contraire, sont susceptibles de l'une et de l'autre interprétation, et par conséquent les lois d'une saine philosophie, qui, en cas de doute, parlent en faveur de l'unité du type, nous engagent à admettre de préférence que de prétendues feuilles carpellaires ne sont autre chose que des rameaux aplatis.

2° La question la plus importante est celle de savoir s'il n'existe aucun caractère distinctif absolu entre l'axe et la feuille. Il en existe un en effet: c'est l'histoire de l'organogénie qui l'a fait connaître, et R. Brown l'a déjà employé ingénieusement à l'interprétation de la fleur de l'Euphorbe. Le développement de la feuille et celui de la tige donnent pour résultat que leur accroissement, c'est-à-dire la formation des cellules se fait d'une manière directement opposée. Dans la feuille, l'accroissement s'opère du sommet vers la base, et son activité formatrice s'étend d'abord au sommet; par conséquent, les cellules terminales sont les plus anciennes: c'est tout le contraire pour l'axe. Or, le développement de l'ovule parle déjà tout-à-fait pour sa nature axile; car les simples crenelures des feuilles se forment de très bonne heure, savoir dès que sa feuille est, pour ainsi dire, dégagée de l'axe; mais il y a un fait bien plus irrécusable, quoique personne, à ce que je sache, n'en ait fait mention jusqu'aujourd'hui, savoir: que dans toutes les véritables feuilles carpellaires, l'organe qui se développe le premier est le stigmate, puis se forme le style, ensuite l'ovaire, et ce n'est souvent que beaucoup plus tard que se manifeste la formation ovulaire sur les placentaires. Mais, dans les faux Carpophylles, c'est l'inverse. L'ovaire se développe d'abord, puis les ovules, puis le style, et enfin les stigmates. Au lieu de citer beaucoup d'exemples, je m'en réfère seulement à l'organisation complète du Lupin, que j'ai exposée conjointement avec le Dr Vogel (*Act. nat. cur.* vol. XIX, pars. I; p. 61 et seqq.). Je vois dans ce développement des motifs très suffisans pour déclarer ces prétendues carpophylles des rameaux foliacés.

3° On pourrait élever une objection tirée des Cycadées, parce qu'on a coutume de considérer l'inflorescence des *Cycas* comme une feuille avortée; mais aujourd'hui cette objection est tout-à-fait abandonnée. Tous les botanistes nourrissaient un préjugé si aveugle pour l'analogie des Cycadées avec les Fougères, que force leur fut de considérer l'inflorescence femelle pour une fronde avortée, sans se donner la peine de s'assurer si cette prétendue feuille avortée ne naissait pas à l'aisselle d'une feuille. Or, c'est précisément ce qui a lieu, et par conséquent la nature raméaire est mise hors de doute. Ce cas devient donc l'un des plus beaux exemples pour la confirmation de ma manière de voir.

Je finirai par faire remarquer que c'était une erreur de ma part de considérer les tégumens de l'ovule comme des organes foliaires. Ce ne sont autre chose que des développemens de la substance caulinaire; car jamais une feuille plus jeune ne se forme au-dessous d'une feuille plus ancienne, tandis que le tégument externe de l'ovule ne se forme qu'après le tégument interne.

SUR *l'importance d'un examen plus exact de la position des feuilles carpellaires, non-seulement pour l'intelligence de la structure des fleurs en général, mais aussi pour caractériser les genres et les familles, par* AL. BRAUN (Flora, 1839, p. 314). Extrait des procès-verbaux de la réunion des naturalistes d'Allemagne à Fribourg, septembre 1838.

L'étude du sujet indiqué par le titre a été assez négligée jusqu'ici, surtout dans les plantes à fruits oligomères, à l'exception d'un petit nombre de familles à fleurs latérales, telles que les Crucifères et les Personnées. On n'a examiné également, parmi les plantes à fruits isomères, qu'un petit nombre de familles et quelquefois certains genres seulement; ce qui a fait naître l'opinion que la position des feuilles carpellaires offrait, dans le plus grand nombre des cas, un caractère invariable. Et, cependant, il n'en est pas ainsi. Dans un très grand nombre de familles, on voit se présenter le phénomène signalé par Alph. De Candolle dans les Campanulacées, savoir : qu'avec le même nombre de feuilles carpellaires leur position est variable dans les différens genres, et ces cas s'offrent non-seulement dans les fruits isomères, mais aussi dans les fruits oligomères. Le phénomène dépend, dans le plus grand nombre des cas, d'une propriété des plantes découverte et constatée par le docteur Ch. Schimper. On n'en savait que peu de chose autrefois, et ce qu'on en savait se trouvait en partie basé sur des observations inexactes. Les recherches de l'auteur ont confirmé, dans un grand nombre de plantes, cette propriété, qui est la suivante : il n'est pas rare que des plantes forment une double corolle (la seconde y est souvent supprimée), et, presque toujours, elles offrent une double rangée d'étamines. De la même manière, elles donnent naissance à *deux rangées de feuilles carpellaires*, en nombre égal, dont il ne se développe que tantôt l'une et tantôt l'autre. Dans les plantes dicotylédonées, la seconde se développe plus fréquemment que la première, et dans des cas rares, tous les deux viennent à se présenter. Voici des exemples qui serviront à constater ce qui vient d'être avancé :

1. La famille des Gentianées, dans laquelle les genres *Hippion* et *Chironia* présentent la première rangée; c'est pourquoi, dans des fleurs à deux rangées foliaires (une corolle simple et une double rangée d'étamines), on trouve que les feuilles carpellaires sont disposées transversalement par rapport à l'axe du rameau. Les *Gentiana* (du moins habituellement), les *Swertia* et les *Erythræa*, au contraire, offrent la seconde rangée. Il en résulte que, dans les mêmes circonstances, ils ont des feuilles carpellaires disposées sur la ligne médiane. Dans les groupes voisins, le genre *Menyanthes* offre la première et le *Spigelia* la seconde rangée.

2. Les Saxifragées. Le genre *Ligularia* (*Saxifraga sarmentosa*) a une disposition des feuilles carpellaires contraire à celle des véritables Saxifrages. Le genre *Parnassia* réunit les deux especes de direction dans son fruit doublement distique.

3. Les *Melastomacées* appartiennent aux familles dicotylédonées peu nombreuses, dans lesquelles se présente presque constamment la *première* rangée des feuilles carpellaires. Ceci est probablement le cas, dans tous les genres à fruit oligomère, de même que dans les genres isomères, du moins dans tous ceux qui ont été examinés jusqu'ici (*Lasiandra, Chœtogastra, Tristema, Osbeckia, Lavoisieria, Tetrazygia, Charianthus, Melastoma*, etc.), à l'exception du seul genre *Rhexia*, qui offre la *seconde* rangée de feuilles carpellaires; c'est pourquoi ces feuilles (avec la présence d'une corolle simple et d'une double rangée d'étamines) sont alternes aux sépales, tandis que, dans les autres genres, elles leur sont opposées. Les *deux* rangées de feuilles carpellaires, et par conséquent un double fruit, se rencontrent dans le genre *Myriapora*, et dans un autre encore inédit.

4. Les genres antérieurement connus de la tribu des *Geranioidées* (Géraniées, Oxalidées, Linées) offrent la *première* rangée de feuilles carpellaires, et par cette raison (avec une corolle double et une double rangée d'étamines), les feuilles carpellaires y alternent avec les sépales. Le genre *Limnanthes*, récemment publié, pourrait se ranger dans cette tribu, quoiqu'il offre la seconde rangée de feuilles carpellaires.

5. Les Caryophyllées, offrent ordinairement la seconde rangée

de feuilles carpellaires, nommément les oligomères, autant qu'elles ont été examinées jusqu'à présent. Il n'y a qu'un petit nombre de genres à fruit isomère, qui ont présenté la première rangée: tel est le genre *Cerastium* parmi les Alsinées. C'est pourquoi les feuilles carpellaires (avec une corolle simple et une double rangée d'étamines) se trouvent opposées aux sépales, tandis que, dans les *Malachium, Spergula* et *Sagina*, qui offrent la seconde rangée, elles sont opposées aux pétales. C'est sur cette différence dans la position des feuilles carpellaires que Fenzl fonde, en effet la séparation du genre *Malachium* d'avec les *Cerastium*. Le *Cerastium manticum*, que Reichenbach et Koch considèrent comme un *Malachium*, est donc, d'après ce caractère, un véritable *Cerastium*, ou, si l'on veut séparer les *Mœnchia* d'avec les *Cerastium*, il est un *Mœnchia* pentamère (1). Lorsque on ne tient pas compte des rapports numériques, mais seulement de l'analogie dans le développement de la première ou de la seconde rangée des feuilles carpellaires, le *Malachium* se rapproche des *Stellaria*, *Spergula*, *Spergularia*, *Sagina* et *Alsine*, tandis que le genre *Cerastium* reste entièrement isolé. Le même caractère qui sépare le *Malachium* des *Cerastium* distingue, parmi les Silénées, le *Githago* des *Lychnis*. Les *Silene* possèdent la seconde rangée de feuilles carpellaires, et le genre *Githago*, lorsqu'on fait abstraction du nombre des feuilles carpellaires, se rapproche davantage des *Silene* que des *Lychnis*.

---

(1) M. Grenier, dans les mémoires de l'Académie des sciences, etc. de Besançon, séance du 28 janvier 1839, a récemment réuni dans le genre *Malachium* non-seulement les *Cerastium aquaticum* et *manticum*, mais aussi les *Mœnchia erecta* et *octandra*. Il ne tient pas compte du caractère établi par Fenzl pour les *Malachium*, mais il résulte des observations de M. Braun, qu'il a bien fait de rapprocher le *C. manticum* des deux espèces de *Mœnchia* auxquelles il ressemble au point qu'on pourrait, de prime abord, considérer les trois plantes comme des formes de la même espèce.

BUCHINGER.

RECHERCHES *sur les torsions normales dans les plantes, particulièrement sur celles des fleurs et des fruits, par le professeur* ALEXANDRE BRAUN (Extrait du procès-verbal de la réunion des naturalistes de l'Allemagne, à Fribourg. en septembre 1838. — Flora, 1839, p. 311).

Il arrive fréquemment que des espèces, des genres et même des familles entières de plantes sont nettement séparées par les torsions qu'on observe dans leurs parties florales. Dans les pétales, on remarque des torsions particulières avant leur épanouissement et après. Les premières, connues sous le nom d'estivations contournées, sont de deux espèces : ou bien la torsion est indépendante, et alors elle est constante (semblable dans toutes les fleurs); ou bien la torsion est dépendante de la disposition des feuilles, et, dans ce cas, elle est variable, c'est-à-dire différente, selon la direction spirale des feuilles. La première espèce, une torsion constante et dirigée vers la droite, se rencontre dans la famille des Gentianées et des Asclépiadées, tandis que les Apocynées présentent une torsion constante soit vers la droite, soit vers la gauche, selon les genres. C'est ainsi que, dans le *Nerium,* elle va à droite; dans le *Vinca,* à gauche. Dans quelques familles, il n'y a que certains genres distingués par la torsion constante des pétales avant l'épanouissement : tel est le seul genre *Myosotis,* dans les Borraginées. Elle s'offre très rarement dans des fleurs irrégulières (zygomorphes), comme par exemple dans le *Ruellia.* La seconde espèce d'estivation contournée, la variable, caractérise les feuilles des Linées, des Oxalidées, des Hypéricinées, des Cistinées, etc. Il est rare de trouver les deux sortes d'estivation dans la même famille. Cependant, dans les Silénées, les genres *Dianthus, Saponaria* et *Gypsophila* offrent la torsion constante vers la droite; les *Silene* et *Lychnis,* au contraire, la torsion variable. Ce caractère est suffisant pour séparer des genres que quelques auteurs ont voulu réunir, tels que les *Lychnis* et les *Saponaria.*

Il faut distinguer les mêmes cas dans les torsions des sépales, des feuilles staminales et des feuilles carpellaires, et il faut remarquer ici que les parties, avant leur épanouissement, suivent quelquefois une autre loi de torsion qu'après leur épanouissement, que même certaines parties de la même feuille offrent des torsions diverses : par exemple, l'ovaire offre une autre torsion que le style ou le stigmate. Dans certaines plantes, on observe un grand nombre de torsions; c'est ainsi qu'il s'en rencontre cinq dans le *Lychnis coronaria*, dans les feuilles, dans les sépales, dans les pétales, dans l'ovaire et dans les stigmates.

En terminant ses observations, M. Braun examine une série d'espèces de *Medicago* pour appeler l'attention sur la diversité dans la direction des gousses. La plupart des nombreuses espèces dont il a examiné les fruits, les ont contournées vers la droite. Il n'y a que cinq espèces où les gousses sont contournées vers la gauche. Ce sont les *M: tornata, turbinata, tuberculata, tribuloides* et *littoralis.* Cette direction offre quelquefois un caractère facile pour distinguer les espèces voisines. C'est ainsi qu'on rencontre fréquemment dans les jardins une plante semblable au *M. tornata,* mais se tordant vers la droite; l'auteur la réunit comme var. *pentacycla* au *M. striata* (*tricycla* DC.). Les espèces voisines du *M. tribuloides*, les *M. Gerardi, Murex, Sphœrocarpa,* tournent à droite. Il existe même une forme qui ne paraît différer du *M. Tribuloides* que par la torsion; l'auteur la regarde comme le *M- rigidula* Willd. Il reste à examiner encore si ces deux plantes sont effectivement distinctes, ou s'il se présente quelquefois dans ces plantes le cas qu'on rencontre dans certains *Helix,* où la même espèce présente des individus ou des variétés contournées les uns à droite, les autres à gauche. M. Braun possède encore une plante qui ne diffère du *M. littoralis* que par la torsion vers la droite.

SUR *des cellules d'une structure particulière,*

Par le Dr SCHLEIDEN.

Dans les *Meletemata botanica* de Schott et Endlicher, on attribue au *Monstera* Adans (*Dracontium pertusum* Mill.) des ovaires raphidophores. Ne connaissant aucune Aroidée dont les ovaires n'offrissent quantité de faisceaux de raphides, je fus curieux de savoir ce que la plante en question offrait d'assez particulier à ce sujet, pour qu'on en fît mention dans le caractère générique. En examinant avec attention l'ovaire de la plante, je trouvai que les prétendues raphides ne sont nullement des corps inorganiques. La feuille carpellaire du genre *Monstera* est parcourue par des cellules libériennes d'une conformation très particulière. Ces cellules ont à-peu-près la longueur de 0,1 à 0,13 pouces de Paris, et l'épaisseur de 0,004 à 0,0042 pouces de Paris. Suivant leur âge, elles ont des parois plus ou moins épaisses. Ces parois sont composées de quantités de couches très distinctes et criblées de pores, dont l'orifice est aplati sur les côtés. Dans l'intérieur de ces cellules libériennes, qui sont remplies de substance granuleuse, de gomme, etc., il se développe des Cytoblastes, et, sur ces Cytoblastes, il se forme des cellules minces. Celles-ci percent çà et là les pores. Beaucoup de ces cellules libériennes ont des rameaux latéraux plus ou moins grands, et il me paraît assez probable que les rameaux sont dus aux cellules à parois minces, dont la cavité est mise en communication avec la cellule mère, par suite de la résorption du diaphragme. Il m'a été impossible pourtant de suivre complètement l'histoire de leur développement. On trouve des formations tout-à-fait analogues dans l'écorce et la moelle du *Rhizophora Mangle*.

(*Arch. für Naturgeschichte, von D^{r} Wiegmann*, 1839, 1, p. 231.)

Errata du volume XII.

Page 143, au bas du tableau. Les caractères des deux genres à fruit inconnu ont été mis à la suite l'un de l'autre. Il faut séparer et lire :

Fructu ignoto.	*Rhyncopetalum* Fres.	Corollâ supernè fissâ, lobis in petalum unicum rostriforme connatis.
	Macrochilus Presl.	Corollâ supernè fissâ, laciniis linearibus æqualibus conniventibus; floribus capitatis.

Page 150, l. 3, l'ère moyenne, *lisez :* l'aire (*area*) moyenne.

— l. 13, Grammatotheon, *lisez :* Grammatotheca.

— l. 24, Antropogon, *lisez :* Centropogon.

Page 153, l. 7, pour déhiscentes, *lisez :* pour indéhiscentes.

Page 154, l. 9, exdupliquée, *lisez :* indupliquée.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Essai sur la disposition générale des feuilles rectisériées par MM. L. et A. BRAVAIS. 5, 65
Recherches sur la température propre des végétaux, par M. DUTROCHET. . 77
Observations sur les moyens à employer pour évaluer la température des végétaux, par M. BECQUEREL. 82
Réponse à la note lue par M. Becquerel, relativement au procédé pour évaluer la température des végétaux, par M. DUTROCHET. 84
Expériences sur la température des végétaux, par MM. VAN BECK et BERGSMA. 90
Sur la fructification des genres *Lycoperdon, Phallus,* et de quelques autres genres voisins, par le R. M. BERKELEY 160
Considérations sur l'usage que l'on peut faire des rapports de position qui existent entre la bractée et les parties de chaque verticille floral dans la détermination du plan normal, sur lequel différentes fleurs sont construites, par AD. STEINHEIL. 169, 279
Notes sur les poils collecteurs des *Campanules* et sur le mode de fécondation de ces plantes, par M. AD. BRONGNIART. 244
Sur la structure des poils qui couvrent le péricarpe de certaines Composées, par M. J. DECAISNE. 251
Observations microscopiques sur la dissémination et la germination des *Ectocarpes* et sur le *Conferva scutulata* Engl. bot., par MM. CROUAN frères. 248
Matériaux pour servir à l'histoire du développement des diverses parties des plantes, par J. MEYEN. 257
Sur la formation des graines sans l'aide de la fécondation, par le professeur BERNHARDI 362
Sur la signification morphologique du *placentaire*, par le Dr SCHLEIDEN. . 373
Sur l'importance d'un examen plus exact de la position des feuilles carpellaires, par le Prof. AL. BRAUN. 377
Recherches sur les torsions normales dans les plantes, particulièrement sur celles des fleurs et des fruits, par le Prof. AL. BRAUN. 380
Sur des cellules d'une structure particulière, par le docteur SCHLEIDEN . 381

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

De Gaillardia; genere synantherearum, tentamen novum monographicum scripsit J. GAY 56
Rapports sur un mémoire de M. Decaisne, relatif à la famille des Lardizabalées, par M. AD. BRONGNIART. 92
Enumeratio Lardizabalearum, auct. J. DECAISNE. 99
Recherches sur les *Polygala* de la fleur d'Allemagne, par M. KOCH. . . . 126
Mémoire sur les Lobéliacées et sur la nouvelle famille des Cyphiacées, par M. ALPHONSE DE CANDOLLE. 129

Sur les affinités et la place que doivent occuper les genres *Phodanthus* et *Grubbia*, par M. J. Decaisne. 155
Description de deux nouveaux genres de la famille naturelle des *Conifères*, par D. Don. 227
Observations sur les *Marsilea*, par le professeur Alex. Braun. . . . 255
Remarques sur le *Collithamnion clavatum* et sa synonymie, par M. C. Montagne. 166
Tableau des *Equisetum* d'Europe, par M. Alex. Braun. 125
Addition à la note sur les *Amansia*, par M. J. Decaisne. . . . .

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Cryptogamæ Brasilienses seu plantæ cellulares quas in itinere per Brasiliam a celeb. August. de Saint-Hilaire *collectas recensuit observationibusque nonnullis illustravit* C. Montagne, D. M. 42
Tableau synonymique des plantes les plus usitées dans l'économie et la médecine domestique du Brésil, par M. le Dr L. Riedel. 212

MÉLANGES.

Notice sur Adolphe Steinheil 109
Lettre de M. Auguste de Saint-Hilaire aux rédacteurs. 128

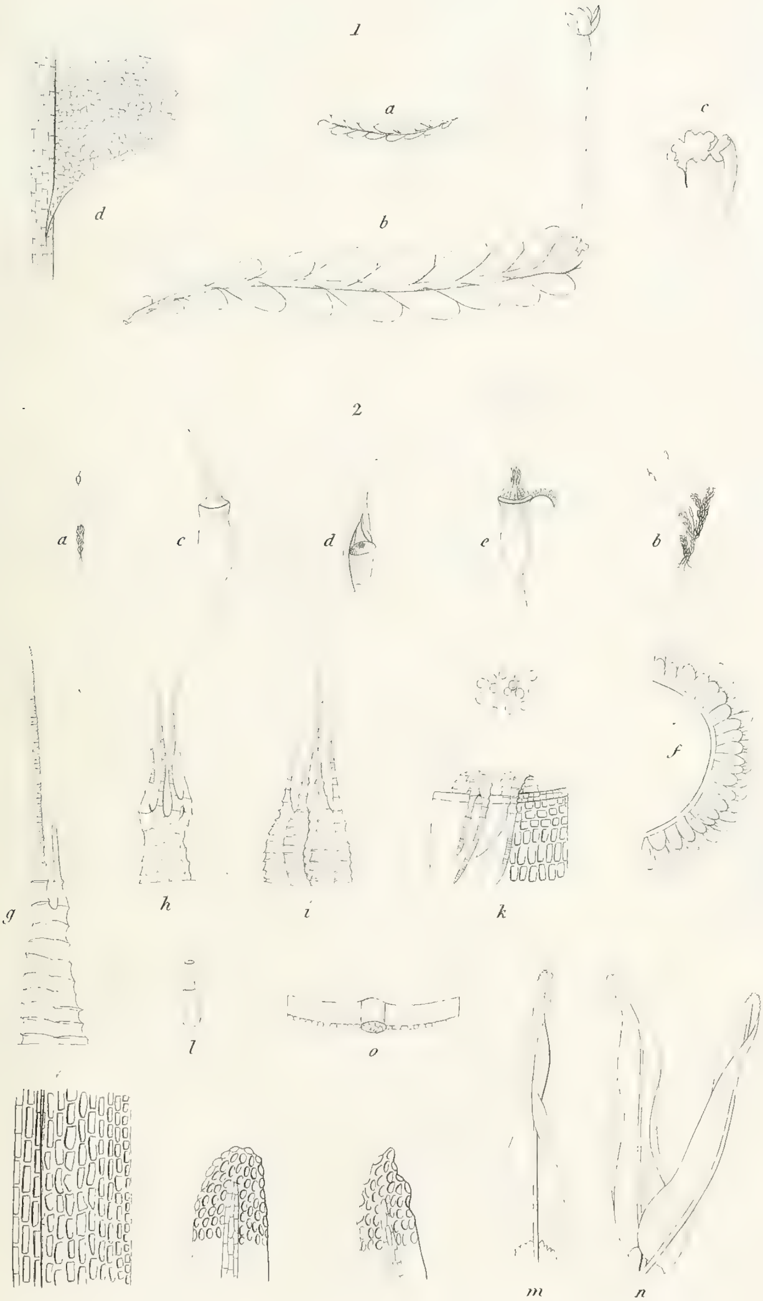
TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planches 1. Fig. 1. *Jungermannia porphyrorhiza*. — Fig. 2. *Dicranum Hilarianum*.
2. Organes reproducteurs des Lycoperdacées.
3. Rapport des parties de la fleur avec la bractée.
4. A, Poils collecteurs des Campanules.—B, Poils du péricarpe de certaines Composées.
5. *Ectocarpus cruciatus* et filamens confervoides de l'*Himanthalia lorea*.
6, 7, 8. Développement de l'épiderme et des stomates.

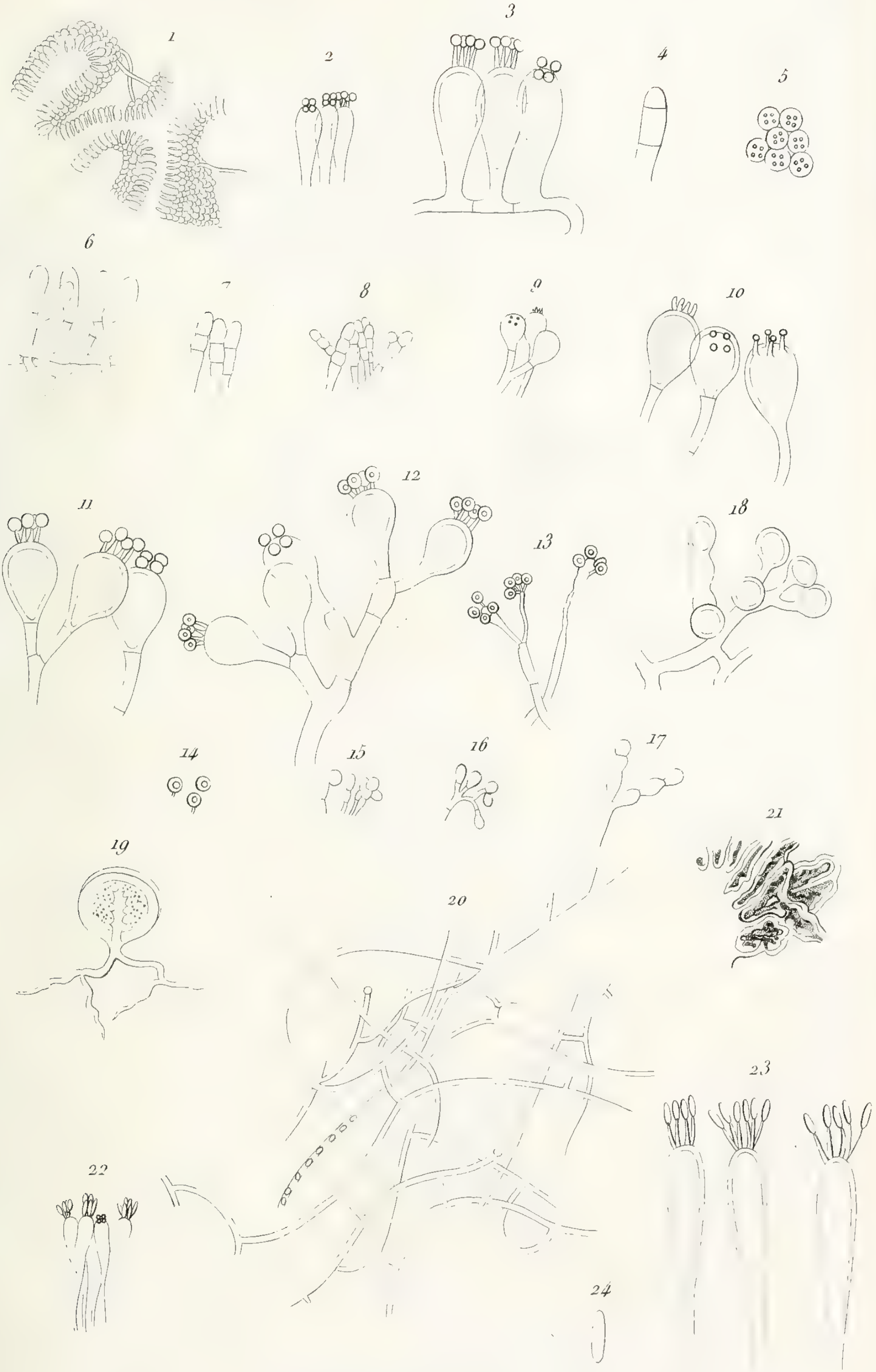
FIN DE LA TABLE DU DOUZIÈME VOLUME.

BRITISH MUSEUM


1
a
b
c
d
2
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m
n
o
p
q
r

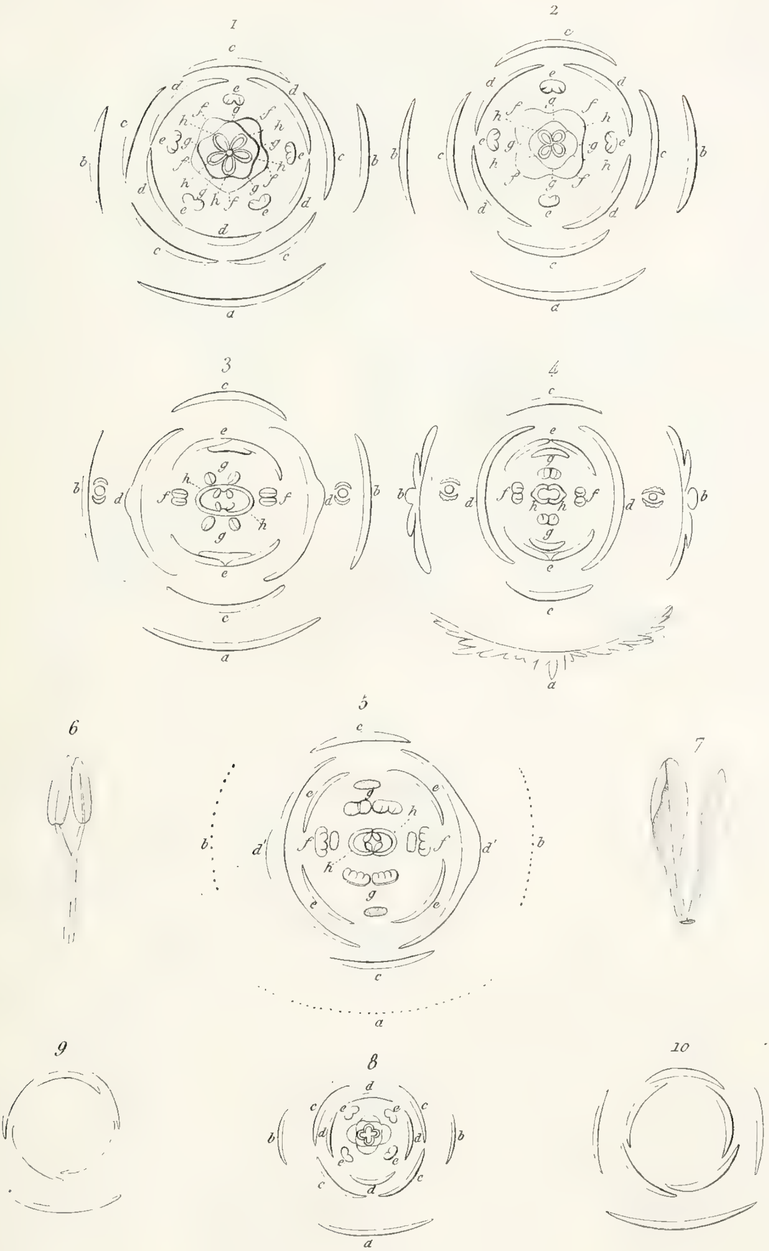
1. *Jungermannia porphyrorhiza.* 2. *Dicranum Hilarianum.*

C. Montagne del.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
18
14
15
16
17
21
19
20
23
22
24

Organes reproducteurs des Lycoperdacées

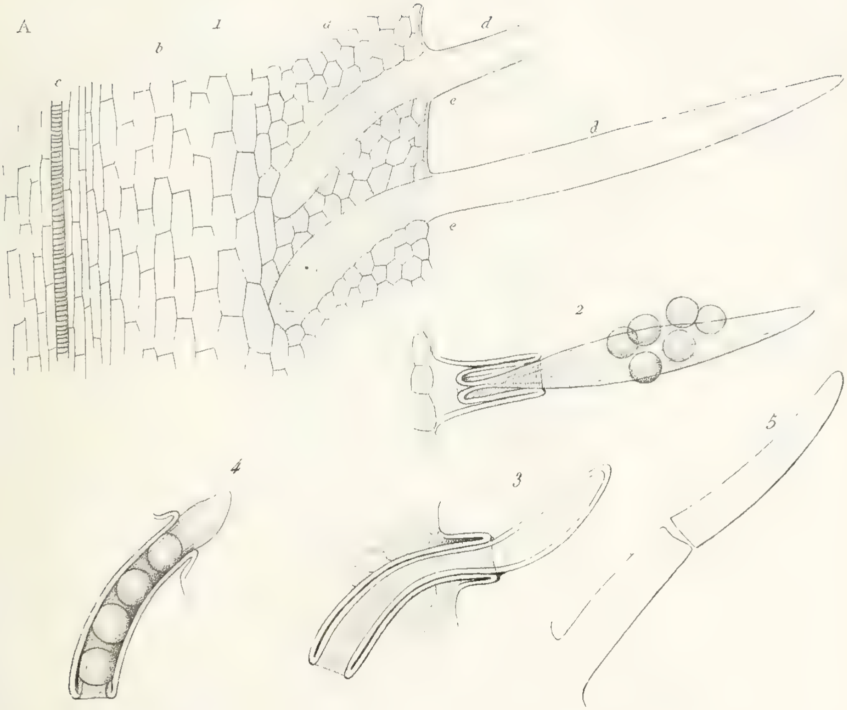
BRITISH MUSEUM

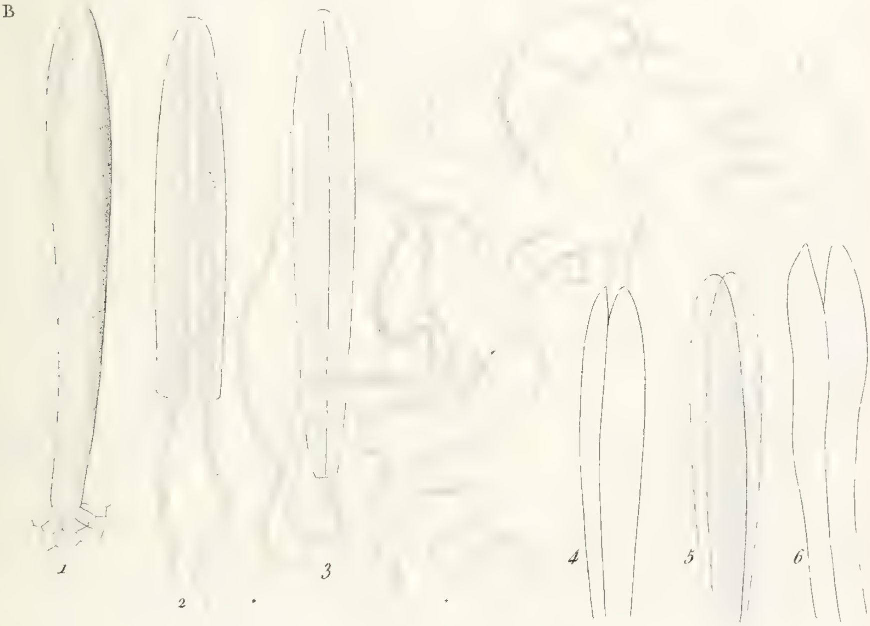

1
a
b
c
d
e
f
g
h
2
3
4
5
d'
6
7
8
9
10

Ad. Steinheil del.

Relation des Bractées avec les parties de la fleur

BRITISH MUSEUM


A
1
a
b
c
d
e
d
e
2
3
4
5



A. *Poils collecteurs des Campanules*

B. *Ruckeria et Oligotrix.*

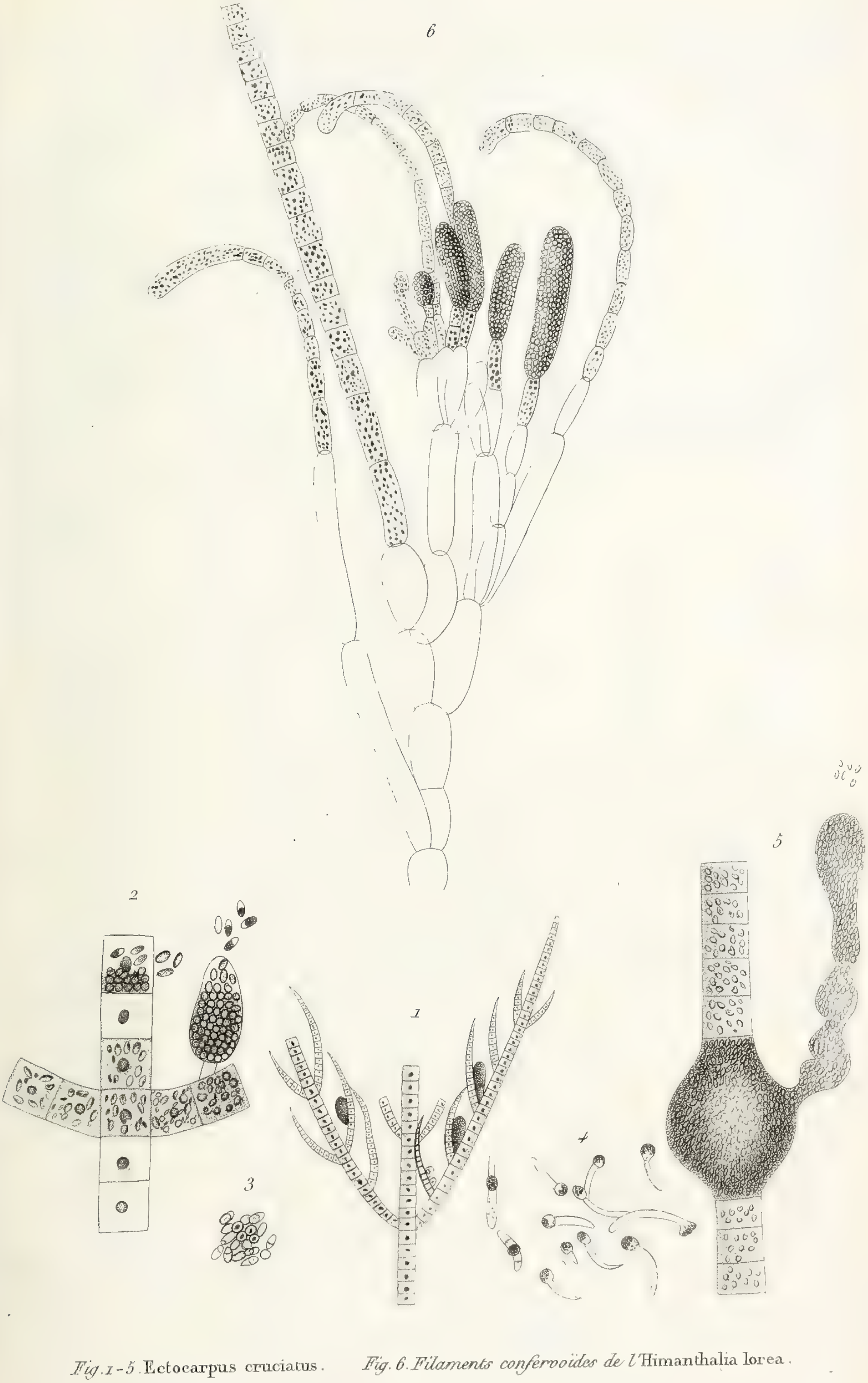
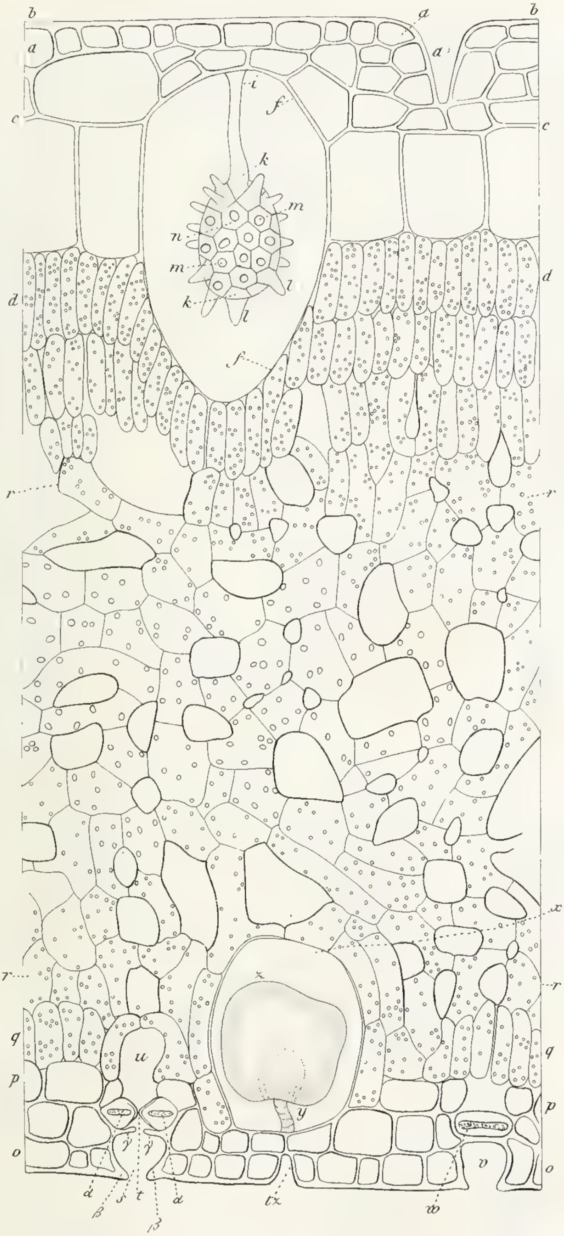
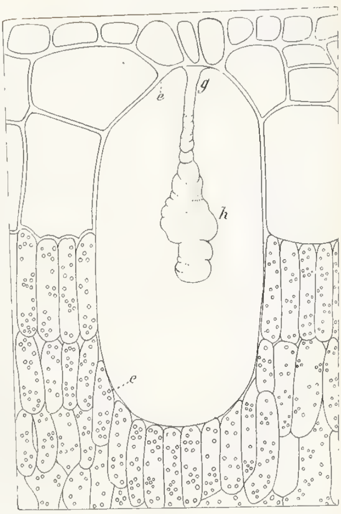


Fig. 1-5. Ectocarpus cruciatus. Fig. 6. Filaments confervoïdes de l'Himanthalia lorea.

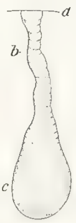
1


b
a
a
b
c
i
f
c
k
m
n
m
l
k
l
d
d
f
r
r
x
z
r
r
q
u
q
p
p
γ
γ
y
o
v
o
δ
s
t
δ
β
β
tx
ω

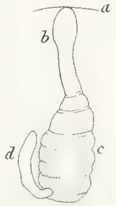
1 bis



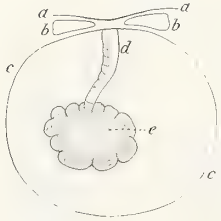
2



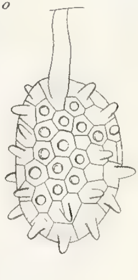
3



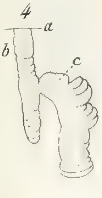
6



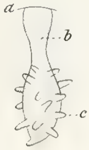
8



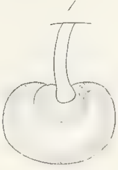
4



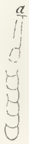
5



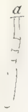
7



9

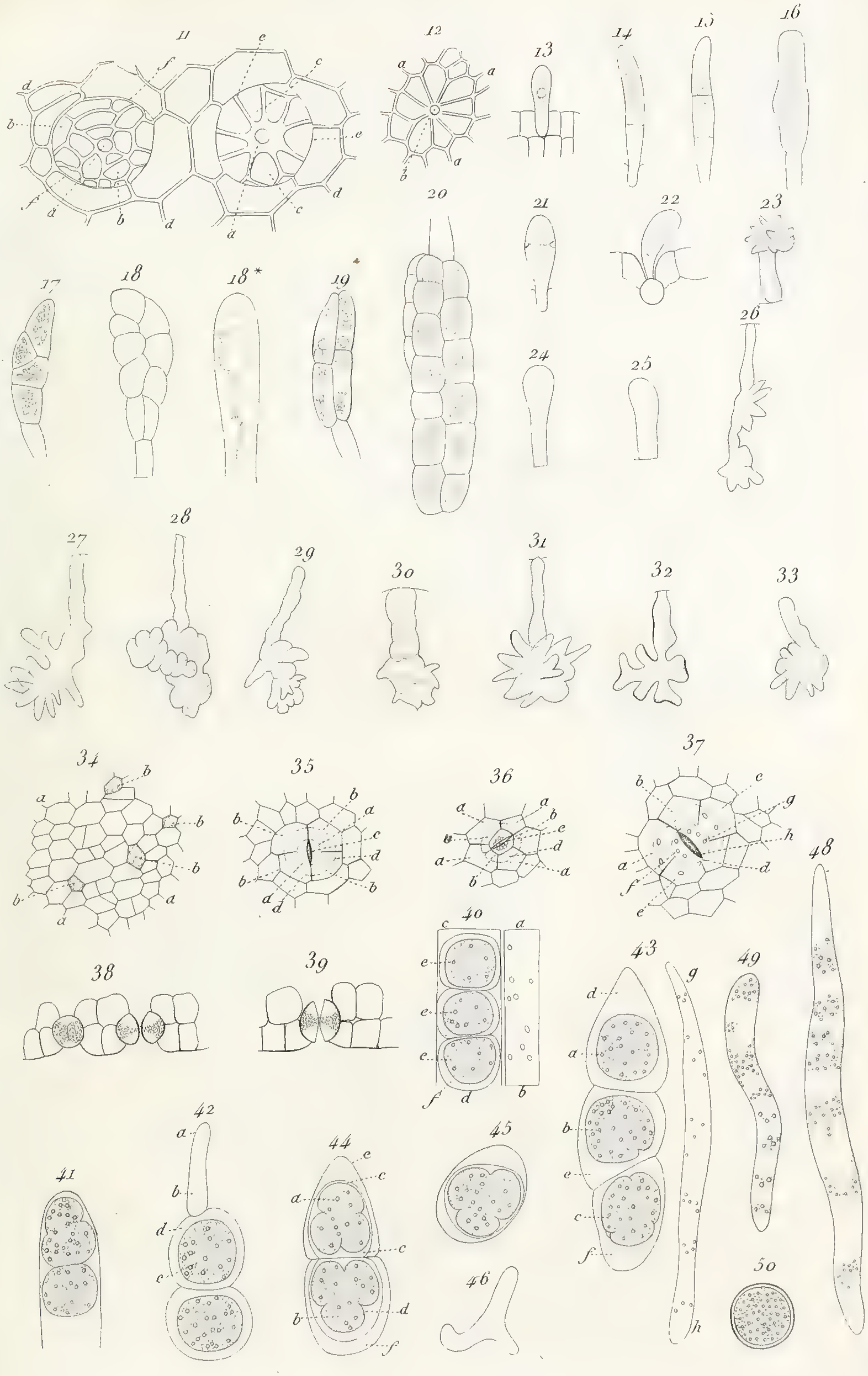


10



Développement des Végetaux

ISH MUSEUM

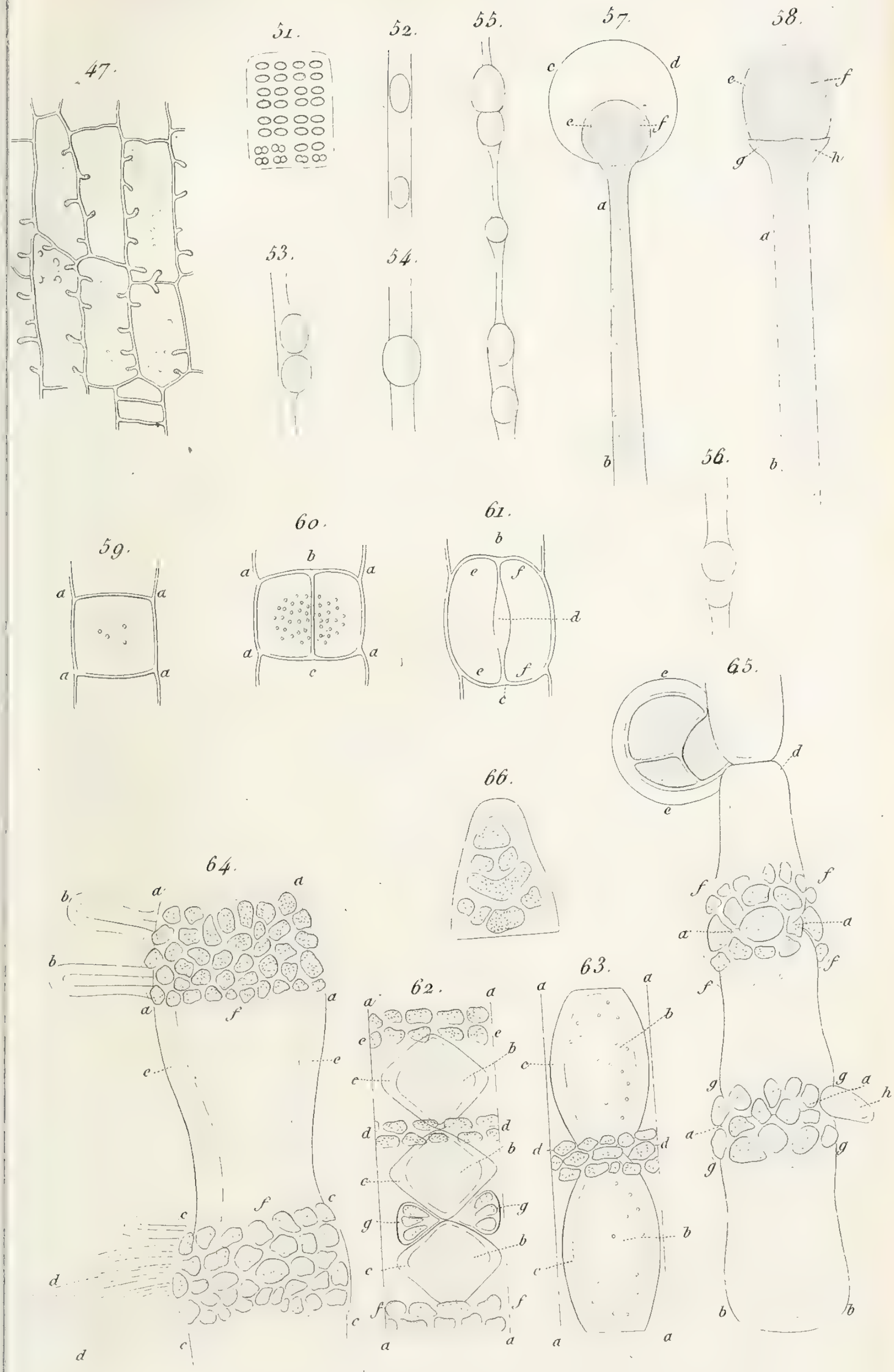

11
12
13
14
15
16
17
18
18*
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
48
49
50
a
b
c
d
e
f
g
h

Développement des Végétaux

[illegible]

Ann. des Scienc. nat. 2e Série.

Bot. Tom. 12. Pl. 8.


47.
51.
52.
55.
57.
58.
53.
54.
56.
59.
60.
61.
65.
66.
64.
62.
63.
a
b
c
d
e
f
g
h

Developpement des Végétaux